





~~Ent.~~
61
672m
nt.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ENTOMOLOGICA
ITALIANA

FONDATA NEL 1869 - ERETTA IN ENTE MORALE CON R. DECRETO 28 MAGGIO 1936

VOLUME DEL CENTENARIO: XLVIII - 1969

FASCICOLO I A



Pubblicato col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche

GENOVA
FRATELLI PAGANO - TIPOGRAFI EDITORI - S. A. S.
30 - XII - 1969

SOCIETÀ ENTOMOLOGICA ITALIANA

Sede in GENOVA, Via Brigata Liguria, 9
presso il Museo Civico di Storia Naturale

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER IL BIENNIO 1968-69

PRESIDENTE: Prof. Cesare Conci.

VICE PRESIDENTE: Dr. Emilio Berio.

SEGRETARIO: Giovanni Binaghi.

AMMINISTRATORE: Nino Sanfilippo.

DIRETTORE DELLE PUBBLICAZIONI: Dr. Carlo Leonardi.

CONSIGLIERI: Prof. Athos Goidanich, Prof. Guido Grandi, Prof. Marcello La Greca, Dott. Mario Magistretti, Prof. Antonio Porta, Prof. Sandro Ruffo, Prof. Mario Salfi, Prof. Antonio Servadei, Livio Tamanini, Prof. Filippo Venturi, Prof. Pietro Zangheri, Prof. Edoardo Zavattari.

REVISORI DEI CONTI: Dr. Giorgio Bartoli, Dr. Tullo Casiccia, Chiara Cassano — **SUPPLEMENTI:** Dr. Ducezio Grasso, G.B. Moro.

COMITATO DI REDAZIONE PER LE RIVISTE: coincide col Consiglio Direttivo.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ENTOMOLOGICA
ITALIANA

VOLUME DEL CENTENARIO CXLVII - 1969
FASCICOLO I A

Editori: Nicola Baccetti
Roma - Via degli Archi, 15

Pubblimazione autorizzata dal Ministero Nazionale della Ricerca

Stampato a
Roma - Via degli Archi, 15
1969

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ENTOMOLOGICA
ITALIANA

FONDATA NEL 1869 - ERETTA IN ENTE MORALE CON R. DECRETO 28 MAGGIO 1963

VOLUME DEL CENTENARIO: XLVIII - 1969
FASCICOLO I A

Sede della Società
Genova — Via Brigata Liguria, 9

Pubblicato col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche

GENOVA
FRATELLI PAGANO - TIPOGRAFI EDITORI - S. A. S.
30 - XII - 1969

P R E M E S S A

La Società Entomologica Italiana, una delle più antiche e più attive del mondo, ha celebrato solennemente nel 1969 il suo Centenario, essendo stata fondata a Firenze il 31 ottobre 1869.

* * *

Il Consiglio Direttivo nella sua riunione a Genova del 30 marzo 1967, sotto la Presidenza del March. Dr. Fabio Invrea, aveva deciso che le Cerimonie Commemorative fossero tenute a Firenze, in concomitanza dell'VIII Congresso Nazionale di Entomologia, e che per la ricorrenza venisse pubblicato un degno Volume di Memorie. Il Consiglio nella medesima riunione decise inoltre di compendiare i volumi del Bollettino in modo da portare col 1968 il saldo a 100: in questo modo il secondo secolo di vita della nostra Società inizia, nella sua pubblicazione più vecchia, esattamente col volume 101.

Il Volume Commemorativo di Memorie, che ho qui l'onore di presentare, si articola nelle parti che seguono:

- I) La celebrazione del Centenario. Cronaca delle cerimonie. Discorsi ufficiali. Commemorazione di F. Invrea.*
- II) Comunicazioni scientifiche. Questa parte riporta Contributi originali di illustri Entomologi italiani e stranieri, espressamente invitati dal Consiglio.*
- III) Indice delle pubblicazioni della Società Entomologica Italiana dal 1869 al 1968.*
- IV) Repertorio delle biografie e bibliografie degli scrittori e cultori italiani di Entomologia.*
- V) Cariche sociali e Soci della Società Entomologica Italiana dal 1869 al 1968.*

Il finanziamento di questo poderoso volume è stato assicurato in parte con contributi del Consiglio Nazionale delle Ricerche, Comitato per le Scienze Agrarie, grazie al fattivo interessamento del Prof. A. Goidanich e del Prof. M. Solinas, ai quali rinnoviamo un vivissimo ringraziamento.

E' doveroso rivolgere un vivo ringraziamento anche al Consiglio Direttivo della Società e a tutti gli Entomologi italiani e stranieri, che con gli scritti o in altro modo hanno collaborato e contribuito fattivamente all'ottima riuscita delle Celebrazioni e del Volume del Centenario; un particolare ringraziamento va espresso al dr. Carlo Leonardi, Direttore delle Pubblicazioni, per il gravoso lavoro redazionale, svolto con encomiabile solerzia.

In questo momento il nostro pensiero, accorato e devoto, va pure al Marchese Dr. Fabio Invrea, che fu illuminato Presidente dal 1956 al 1968, ed al quale la sorte non concesse di assistere al Centenario della Società Entomologica Italiana, per cui aveva profuso, durante quasi cinquant'anni, tesori di appassionata attività.

IL PRESIDENTE
Prof. CESARE CONCI

FOREWORD

The Italian Entomological Society, one of the oldest and most active in the world, solemnly celebrated its Centenary in 1969, having been founded in Florence on 31st October 1869.

* * *

At its meeting in Genoa on 30th March 1967 the Management Board, under the chairmanship of Marquis Dr. Fabio Invrea, had decided that the Commemorative Ceremonies should be held in Florence, conjointly with the Eighth National Congress of Entomology, and that the event should be marked by the publication of a worthy Volume of Memoirs. At the same meeting the Board also decided to concentrate the volumes of the « Bollettino » so as to bring the number to 100 with 1968: in this way the second century of our Society's life begins, in its oldest publication, exactly with the volume 101.

The Commemorative Volume of Memoirs, which I have the honour of introducing, is divided into the following parts:

- I) Celebration of the Centenary. Chronicle of ceremonies. Official speeches. Commemoration of F. Invrea.
- II) Scientific papers. This part contains original Papers by illustrious Italian and foreign Entomologists, contributed at the Board's express invitation.
- III) Index to the Italian Entomological Society's Publications from 1869 to 1968.
- IV) Catalogue of biographies and bibliographies of Italian authors and lovers of Entomology.
- V) Officers and members of the Italian Entomological Society from 1869 to 1968.

This massive volume has been financed in part by the National Research Council, Committee for Agrarian Sciences, through the active interest of Prof. A. Goidanich and Prof. M. Solinas, to whom we reiterate our very grateful thanks.

We would also wish to express sincere thanks to the Society's Management Board and to all those Italian and foreign Entomologists who, with their writings or in other ways, have cooperated and actively contributed to the outstanding success of the Celebrations and the Centenary Volume; special thanks are due to Dr. Carlo Leonardi, Director of Publications, for the burdensome editorial work, performed with praiseworthy zeal.

At this time our grieving and devoted thoughts also go out to Marquis Dr. Fabio Invrea, our enlightened President from 1956 to 1968, whom destiny did not allow to be present at the Centenary of the Italian Entomological Society, for which during nearly fifty years he had expended treasures of fervent activity.

THE PRESIDENT
Prof. CESARE CONCI

COMITATO ORDINATORE DELLE REALIZZAZIONI PER IL CENTENARIO

Dr. Emilio Berio
Sig. Giovanni Binaghi
Prof. Cesare Conci
Prof. Guido Grandi
Prof. Athos Goidanich
Dr. March. Fabio Invrea
Dr. Carlo Leonardi
Prof. Marcello La Greca
Dr. Mario Magistretti

Prof. Antonio Porta
Prof. Sandro Ruffo
Prof. Mario Salfi
Sig. Nino Sanfilippo
Prof. Antonio Servadei
Sig. Livio Tamanini
Prof. Filippo Venturi
Prof. Pietro Zangheri
Prof. Edoardo Zavattari

COMITATO PROMOTORE DELLE CELEBRAZIONI DEL CENTENARIO

Prof. Guido Grandi - *Presidente onorario dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia*
Prof. Athos Goidanich - *Presidente dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia*
Dr. March. Fabio Invrea - *Presidente, fino al 1968, della Società Entomologica Italiana*
Prof. Cesare Conci - *Presidente della Società Entomologica Italiana e Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano*
Prof. Leo Pardi - *Direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Firenze*
Prof. Rodolfo Zocchi - *Direttore dell'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze*

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ENTOMOLOGICA
ITALIANA

VOLUME DEL CENTENARIO: XLVIII - 1969

Parte I

LA CELEBRAZIONE DEL CENTENARIO

Cronaca delle cerimonie. Discorsi ufficiali.

Commemorazione di F. Invrea

CRONACA DELLE CERIMONIE

Il giorno 4 settembre 1969 ha avuto luogo a Firenze la solenne Celebrazione ufficiale del Centenario della Società Entomologica Italiana, col patrocinio dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia.

La cerimonia si è svolta nella storica splendida sala dei Duecento a Palazzo Vecchio, gentilmente concessa dalle Autorità del Comune, alla presenza di una scelta rappresentanza di Personalità (tra cui il Conte Prof. Dr. Agostino Rigi Luperti, Direttore Generale della Produzione Agricola, per il Ministro Agricoltura e Foreste, ed il Dr. Guido Paladino, Commissario Prefettizio del Comune di Firenze), del Consiglio della Società quasi al completo, e di un fortissimo numero di Soci.

Hanno inviato la loro adesione il Prof. Guido Grandi, Presidente Onorario dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, la cui nobile lettera è riportata nella fig. 1, alti rappresentanti dei Ministeri dell'Agricoltura e Foreste e della Pubblica Istruzione, e illustri Personalità e Consoci.

Le principali Società Entomologiche del mondo, nonché un alto numero di Musei e Istituti, hanno fatto pervenire calorosi e fervidi telegrammi o lettere di adesione, di augurio e di plauso.

Il Commissario Prefettizio del Comune di Firenze, Dr. Guido Paladino, ha pronunciato il seguente breve discorso di apertura:

« Autorità, gentili Signore e Signori :

sono molto lieto di porgere il saluto della Città e della Civica Amministrazione di Firenze a tutti gli scienziati e a tutti i cultori di Entomologia qui convenuti per celebrare il primo Centenario della Società Entomologica Italiana nella città nella quale essa fu fondata e dove per molti anni operò proficuamente. La vitalità dimostrata in questi cento anni ed il valido contributo che la Società stessa ha portato allo sviluppo di una branca così importante delle scienze naturali sono motivo del più vivo compiacimento e mi inducono a formulare i più fervidi voti per la sua prosperità nel secondo secolo di vita, che si apre oggi in questo storico salone sotto i migliori auspici.

E' motivo di profonda soddisfazione il fatto che la presente cerimonia non si esaurisca nel momento puramente celebrativo, ma costituisca la prolusione all'ottavo Congresso Nazionale di Entomologia, manifestazione di alto livello scientifico, ma anche di grande importanza pratica. Sappiamo infatti che nel corso del Congresso non saranno trascurati quei problemi di Entomologia agraria, la cui soluzione è di grande rilievo per la difesa della produzione agricola nazionale, difesa che ovviamente non può essere affidata solo all'uso e all'abuso di potenti quanto pericolosi insetticidi, capaci di distruggere a lungo andare il delicato equilibrio biologico su cui è basata la conservazione della vita su questo pianeta che ci sembra diventare di

giorno in giorno più angusto e meno sufficiente a sostenere una popolazione crescente a ritmo sempre più serrato. Con questi sentimenti concludo il mio dire, esprimendo l'augurio di fecondi lavori e di buon soggiorno a Firenze per tutti i congressisti. »

Il Prof. Athos Goidanich, Presidente dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, ha così risposto:

« Signor Commissario, Signori :

le Sue parole brevi, e veramente sentite, mi fanno ricordare che l'aura emanante dal rosso giglio ha contagiato molti eletti spiriti. Noi sappiamo che Bettino Ricasoli fu entomologo, tra i fondatori della Società Entomologica. Quest'aura ha saputo creare due grandi, forti, insigni Organizzazioni: un secolo fa la Società Entomologica Italiana; un minor numero di anni fa l'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia. Se l'Entomologia è così nell'aria, anche il rappresentante della città che con tanto gentil spirito ci ospita quest'oggi potrà forse diventarlo: infatti tutti voi avete osservato che nelle sue brevi, concise ma molto importanti parole ha saputo mettere il dito su una delle polemiche, chiamiamola così, che esistono nel nostro ambiente. Non solo la Scienza pura che noi serviamo con dedizione assoluta, ma anche la Scienza applicata hanno a che fare con quei pasticci che si chiamano insetticidi e con quei pasticci che sono il cattivo uso e la pessima propaganda per gli insetticidi medesimi. Il Sig. Commissario l'ha capito: è segno che l'Entomologia è anche nella sala dei « Dugento ».

Nel 1922, quando la mia città natale - Fiume - non era ancora Italia, ma vi bramava intensamente, ospite di Firenze fu una commissione di studenti liceali di Fiume, fra i quali ero anch'io. E per ventura molto strana fummo ospitati in brande in questa medesima sala. Questi ragazzi ebbero per balie asciutte i Vigili Urbani della città. Vi dormii e non vi parlai: non vorrei che ora, parlando, suscitassi la vecchia sensazione negli altri.

Ringrazio vivissimamente la Città a nome degli entomologi e saluto la Società Entomologica Italiana come Presidente dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia; ma tutto questo non con uno spirito puramente ufficiale, bensì con quello spirito fraterno con cui Firenze ha saputo unire, già capitale d'Italia, gli scienziati di tutto il mondo. Ringrazio gli intervenuti e soprattutto Vi prego di sentirvi estremamente fieri di essere soci della Società Entomologica Italiana. Ma di essa Società parlerà il nostro Presidente. Grazie. »

Quindi il Presidente della Società, Prof. Cesare Conci, ha esposto schematicamente un quadro della storia e delle realizzazioni della nostra Società, fondata per l'appunto a Firenze il 31 Ottobre 1869 e trasferita nell'attuale sede di Genova nel 1922. Il discorso del Prof. Conci è riportato alle pagine XIX-XXIV.

Successivamente il Prof. Athos Goidanich, ha tenuto la brillante orazione ufficiale, mirabile sintesi dell'Entomologia mondiale e italiana. Il discorso del Prof. Goidanich è riportato con inizio alla pagina XXV.

Ai discorsi ufficiali, vivamente applauditi, ha fatto seguito l'esposizione dei telegrammi e di alcuni punti salienti delle lettere di partecipazione, che sono pervenute.



ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI

Coevalese (Trento)

3 settembre 1969

Lignar Presidente,

nella fausta ricorrenza del 1°
Centenario della Società Entomolo-
gica Italiana, desidero farle
pervenire, in qualità di membro,
da tanti anni, del nostro amato
Sodalizio, le felicitazioni più vive
e gli auguri più fervidi che io for-
mo, con animo commosso, per
un sempre maggior progresso, in
Italia, degl' studi entomologici, e
per una lunga e prospera vita
nella Società.

La prego, Lignar Presidente, di acco-
gliere i sentimenti della mia più alta
considerazione
Guido Prandi

In particolare menzioniamo le seguenti, italiane ed estere, in ordine alfabetico geografico:

— Museo Civico di Storia Naturale di Genova. Il Direttore di questo glorioso Istituto, Prof. E. Tortonese, scrisse, tra l'altro:

« Il primo Centenario della Società Entomologica Italiana è un evento altamente significativo per moltissimi Istituti scientifici italiani, ma in particolare per il Museo di Genova che da quasi cinquant'anni ha l'onore di esserne la sede. Per gli studi che ha promosso e incoraggiato,



Fig. 2 - Veduta parziale della Sala dei Duecento, a Palazzo Vecchio a Firenze, durante i discorsi ufficiali del 4 settembre 1969.

per gli entusiasmi che ha alimentato, per la vitalità di cui ha sempre dato prova, la Società Entomologica ben merita oggi il plauso di tutti i cultori delle Scienze Naturali. A un tal plauso si associano i fervidissimi auguri per il cammino futuro: possa esso venire percorso con quel sereno spirito di collaborazione che è indispensabile premessa per ogni attività naturalistica. »

- Museo Civico di Storia Naturale di Milano.
- Museo Civico di Storia Naturale di Rovereto.
- Museo Tridentino di Scienze Naturali di Trento.
- Museo Civico di Storia Naturale di Trieste.
- Museo Civico di Storia Naturale di Verona.
- Osservatorio Fitopatologico del Lazio.

- Prof. Giuseppe Colosi, Firenze.
- Dott. Mario Magistretti, Milano.
- Prof. Mario Salfi, Napoli.
- Wiener Entomologische Gesellschaft, Wien.
- Société Royale d'Entomologie de Belgique, Bruxelles.

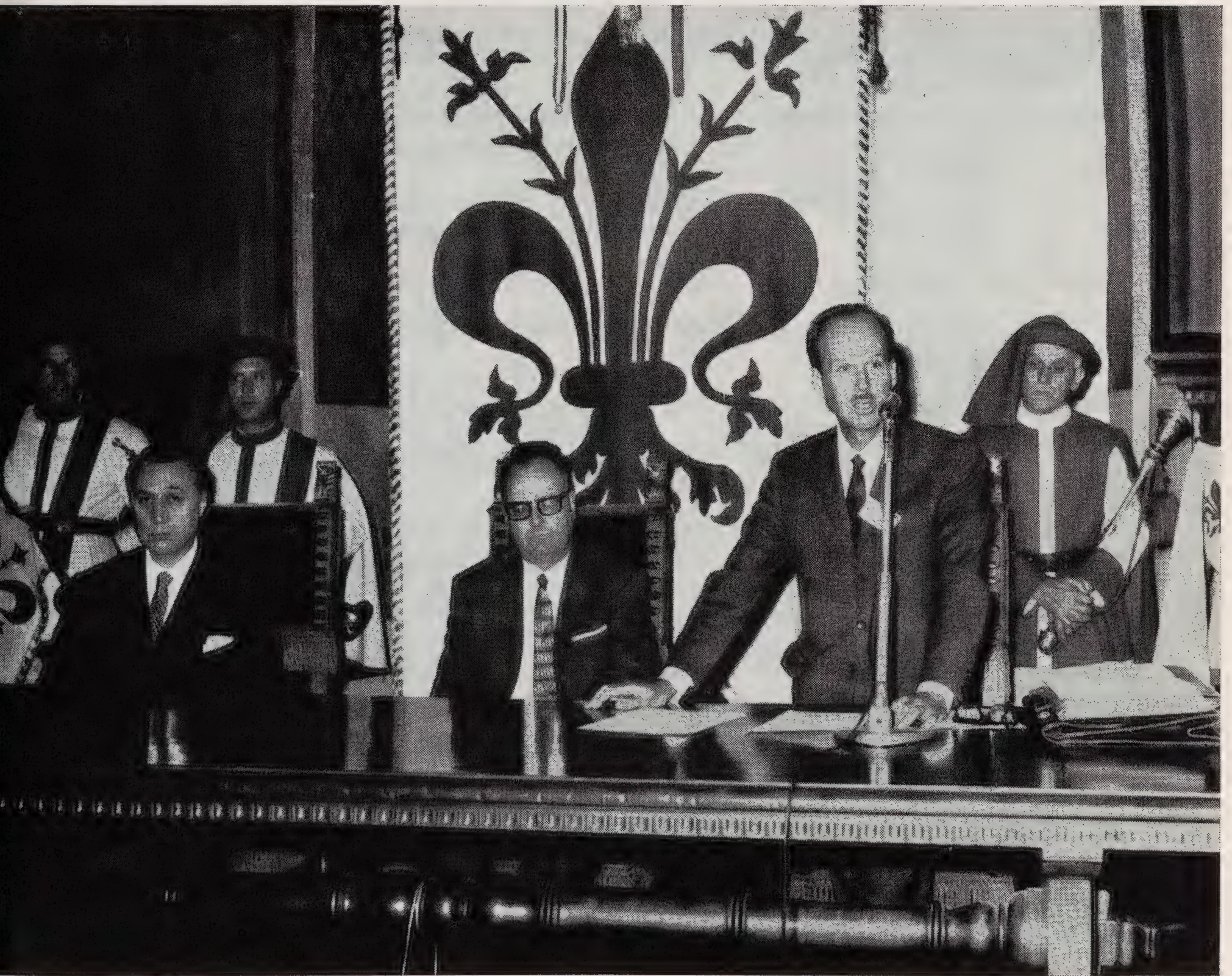


Fig. 3 - Il Presidente della Società Entomologica Italiana, Prof. C. Conci, espone una sintesi della storia e delle realizzazioni sociali. Alla sua destra il Sig. Commissario Prefettizio del Comune di Firenze ed il Prof. Athos Goidanich.

- Moravské Museum, Oddelení Entomologické, Brno.
- Narodni Muzeum, Praha.
- Entomologisk Forening, Kobenhavn. Il Presidente, Prof. S.L. Tuxen, scrisse, tra l'altro, in italiano:

« La Società Entomologica Danese invia alla Società sorella italiana, più giovane di un anno, i suoi più sentiti auguri e saluti, in occorrenza del suo centesimo anniversario.

Attraverso centinaia di anni è esistito un vincolo tra Danimarca e Italia sul piano scientifico, artistico e umano; molti entomologi danesi nel XIX e XX secolo si sono lasciati ispirare dalla bella natura italiana. Nomi come Meinert e Bergsoe sono ugualmente significativi sia per l'ento-

mologia italiana che per quella danese, così come la fauna italiana è stata di grande importanza anche per molti entomologi danesi del XX secolo. Personalmente ho il miglior ricordo del mio lavoro attuato a Firenze con la collezione di Berlese. »

— Zoologiske Museum, Kobenhavn.

— Societas Entomologica Fennica, Helsinki.

— Societas Entomologica Helsingforsiensis, Helsinki.

— Société Entomologique de France, Paris. Il Prof. J. Jarrige, Presidente della più antica Società Entomologica del mondo, ancor oggi in attività, scrive testualmente, tra il resto:

« Veuillez agréer, au nom de notre Société, mes très sincères felicitations, pour le Centenaire de votre très savante Association à laquelle je me permettrai, d'autre part, de souhaiter la plus grande prospérité, pour les années futures.

Veuillez également, transmettre le cordial salut des entomologistes français, aux Collègues d'Italie, avec lesquels beaucoup d'entre nous entretiennent d'excellentes relations ».

— Deutsche Entomologische Gesellschaft, Berlin.

— Institut für Spezielle Zoologie und Zoologisches Museum der Humboldt-Universität, Berlin.

— Internationaler Entomologischer Verein, Frankfurt.

— Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg, Frankfurt. Nella sua lettera il Prof. R. zur Strassen scrive, tra l'altro:

« In dieser Woche feiern Sie und Ihre Kollegen ein grosses Jubilaeum: Die welt-berühmte Entomologische Gesellschaft Italiens, die « Società Entomologica Italiana », begeht die 100ste Wiederkehr ihres Gründungstages. Die Entomologen aller Kontinente werden jetzt ihre Gedanken nach Italien richten und den Jubilaeums-Feierlichkeiten einen erfolgreichen und harmonischen Verlauf wünschen.

Es steht ausser Zweifel, dass die von Ihnen geleitete Gesellschaft schon immer eine der führenden Rollen in der Welt auf dem Gebiet der entomologischen Forschung einnimmt. Der Beginn eines neuen Jahrhunderts für Ihre Gesellschaft wird der Ansporn gerade für junge italienische Wissenschaftler und Liebhaber-Entomologen sein, den grossen Leistungen ihrer geistigen Väter weitere solche Leistungen hinzuzufügen. »

— Münchner Entomologische Gesellschaft, München.

— Museum G. Frey, Tutzing b. München.

— Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde b. Berlin. Il Dr. habil. G. Morge ha scritto, tra l'altro:

« Darf ich mein Schreiben zum Anlass nehmen, um allen Mitgliedern Ihrer Gesellschaft ebenfalls die besten Wünsche für eine erfolgreiche entomologische Arbeit in Italien zu übermitteln. Ihr Land brachte so namhafte Entomologen hervor, wie RONDANI, BEZZI, etc., dass Sie auf eine reiche und grosse Tradition zurückblicken können. Ihre Museen, insbesondere die mir persönlich bekannten in Milano und Firenze, hüten diese entomologischen Schätze mit grosser Sorgfalt, um die weiteren Generationen von Entomologen zu erhalten. Wir Insektenkundler des Deutschen Entomologischen Institutes sind Ihnen hierfür zu hohem Dank verpflichtet und wünschen Ihrer Hundertjahrfeier, die Sie im entomologisch traditionsreichen Firenze, der Wirkungsstätte RONDANIS, begehen, einen guten Verlauf und Ihrer weiteren Forschung beste Resultate. »

— Staatliches Museum für Tierkunde Dresden.

— Royal Entomological Society of London. Il Presidente, Prof. H.F. Hinton, ha scritto:

« THE ROYAL ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF LONDON welcomes the opportunity of congratulating THE ENTOMOLOGICAL SOCIETY OF ITALY on the completion of one hundred years of its valuable work for science.

The Royal Entomological Society hopes that the Entomological Society of Italy will continue to flourish and that it will have before it many years of increasing prosperity and usefulness for the advancement of entomological science and the welfare of mankind. »

- British Museum (Natural History), London.
- Nederlandse Entomologische Vereniging, Amsterdam.
- Zoölogisch Museum, Amsterdam. Il Direttore Dr. C.A.W. Jeekel ha scritto, tra l'altro:

« As an entomologist myself and as a personal member of the Italian Entomological Society I feel particularly happy that the Society has reached this important milestone. On this occasion the attention of the scientific world is focussed on the great achievements of Italian entomologists during the past hundred years. »

- Polska Akademia Nauk, Instytut Zoologiczny, Warszawa.
- Entomological Society of Stockholm.
- Naturhistoriska Museet, Göteborg.
- Schweizerische Entomologische Gesellschaft, Basel.
- Naturhistorisches Museum, Bern.
- Muséum d'Histoire Naturelle, Genève.
- Természettudományi Múzeum, Budapest.
- Société Entomologique d'Égypte, Cairo.
- South African Museum, Cape Town.
- United States National Museum, Washington, D.C.
- The American Museum of Natural History, New York.
- Entomological Society of Washington.
- Bernice P. Bishop Museum, Honolulu.
- Museu Nacional, Rio de Janeiro.
- Sociedad Chilena de Entomología, Santiago.
- Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.
- Western Australian Museum, Perth.
- The Australian Museum, Sydney.

Prima di chiudere la seduta, vennero inviati fervidi telegrammi di augurio e saluto a tre illustri Consoci, che non avevano potuto partecipare alle celebrazioni: al Prof. Guido Grandi, Presidente Onorario dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, nostro Consigliere; al Prof. Alessandro Ghigi, nostro Socio Decano, essendo iscritto all'albo sociale dal 1897, cioè da 72 anni; e al Prof. Antonio Porta, nostro Consigliere, il Nestore dei Coleotterologi italiani, che è il Socio più anziano, avendo sorpassato, in ottime condizioni di salute, il traguardo dei 95 anni.

Quindi ha fatto seguito un sontuoso rinfresco, gentilmente offerto dall'Amministrazione Comunale.

La sera, nella meravigliosa cornice della Certosa di Firenze, ha avuto luogo uno splendido banchetto, offerto dalla Società Entomologica Italiana.

Tutte le manifestazioni si sono svolte in un clima di composta signorilità e di viva cordialità.

È doveroso qui esprimere ancora il più caloroso ringraziamento della Presidenza e dei Soci al Prof. Rodolfo Zocchi, Direttore dell'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze, ed al Prof. Leo Pardi, Direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università, e a tutti i loro cortesi Collaboratori, per l'aiuto essenziale che hanno dato nell'organizzazione delle Celebrazioni.

DISCORSI UFFICIALI

CESARE CONCI

Presidente della Società Entomologica Italiana

CENTO ANNI DI ATTIVITÀ DELLA SOCIETÀ ENTOMOLOGICA ITALIANA

È per me motivo di grandissimo onore, quale Presidente della Società Entomologica Italiana, potermi associare alle parole del Prof. Goidanich in occasione di questa solenne celebrazione del Centenario della nostra Società.

Devo anzitutto ringraziare nel modo più vivo l'illustre Commissario del Comune di Firenze, sia per il suo cordiale saluto ed augurio, sia per averci concesso gentilmente, per l'odierna cerimonia, questo splendido storico salone.

Ringrazio altresì calorosamente il Prof. Rodolfo Zocchi, Direttore dell'Istituto Sperimentale per la Zoologia Agraria di Firenze, il Prof. Leo Pardi, Direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Firenze, e tutti i loro cortesi Collaboratori, per l'aiuto che ci hanno dato nell'organizzare questa celebrazione, in concomitanza coll'ottavo Congresso Nazionale di Entomologia.

Il Centenario della Società Entomologica Italiana si celebra col patrocinio dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, il cui Presidente Onorario, Prof. Guido Grandi, impossibilitato ad intervenire personalmente, mi ha inviato una bella e nobile lettera.

* * *

Mi sia permesso ora esporre qualche dato sulla nostra Società.

La Società Entomologica Italiana venne ufficialmente fondata a Firenze cento anni fa, il 31 ottobre 1869, presso il Regio Museo di Storia Naturale (l'attuale Museo Zoologico dell'Università). L'adunanza costitutiva ne approvò lo Statuto ed elesse il primo Consiglio, che ebbe a Presidente il Prof. Adolfo Targioni Tozzetti, a Vice Presidenti Alessandro Enrico Haliday (a cui si deve il principale impulso per la costituzione della Società), Pietro Stefanelli e Antonio Villa, e a Segretari Antonio Carruccio e Pietro Marchi.

Detta costituzione fu l'atto formale che sancì il fattivo e ammirevole senso organizzativo degli entomologi di allora. Infatti un Comitato Provvisorio, emanazione dei Promotori, e composto da Adolfo Targioni Tozzetti, Alessandro Enrico Haliday, Pietro Stefanelli e Ferdinando Piccioli, aveva già il 1° gennaio 1868 diramato negli ambienti scientifici dell'Italia e dell'estero un manifesto, raccogliendo le adesioni di un notevole numero di entomologi; quindi era passato alla pubblicazione del primo volume di un periodico di entomologia, appunto

il «*Bullettino della Società Entomologica Italiana*», di cui l'iniziale prefazione porta la data del 1° gennaio 1869.

E questo è un esempio splendido che ci lasciarono i fondatori: prima i fatti e poi il completamento amministrativo burocratico.

È bello ricordare qui, a cent'anni di distanza, i nomi di alcuni promotori, in aggiunta a quelli del Consiglio e del Comitato Provvisorio, già citati, che costituivano il fiore dell'entomologia italiana del tempo, rappresentanti delle varie branche di studio e specialisti sommi dei principali gruppi sistematici: Flaminio Baudi di Selve, Luigi Bellardi, Giuseppe Bertoloni, Emilio Cornalia, Achille Costa, Francesco Disconzi, Giacomo Doria, Vittore Ghiliani, Paolo Liroy, Giovanni Passerini, Odoardo Pirazzoli, Camillo Rondani, Eugenio Sella.

I Soci all'atto della fondazione risultavano già circa 150, numero che andò poi ancora aumentando: erano pertanto confluite nella Società quasi tutte le persone che in Italia si occupavano dello studio degli Insetti, nonché molti celeberrimi Entomologi stranieri. Inoltre la Società ebbe ben presto il privilegio di poter ascrivere tra i Soci onorari il Re d'Italia, Vittorio Emanuele II, e il Principe Ereditario Umberto.

Da notare che in quel tempo non esisteva in Italia un'Entomologia ufficiale, con professori stipendiati dallo Stato per studiare gli Insetti, nè esistevano cattedre universitarie di Entomologia, nè Istituti di Entomologia Agraria.

Gli Entomologi allora erano o professori di zoologia che dedicavano una parte dei loro studi agli Insetti, oppure nella stragrande maggioranza persone che svolgevano nella vita attività di tutt'altra natura, e che allo studio degli Insetti erano state attratte da sensibilità d'animo e amore per la Natura, cioè quelle persone che sono chiamate 'dilettanti', e che costituiscono anche oggi la maggioranza dei nostri Soci. A questi benemeriti studiosi l'Entomologia deve moltissimo, e non solo in Italia; si può affermare anzi senza tema di smentita che la branca basilare della nostra scienza, la sistematica, è progredita e progredisce in buona misura per merito di entomologi non professionisti.

La costituzione della Società Entomologica Italiana fu un avvenimento importante per le scienze zoologiche del nostro Paese.

Infatti, se nel Settecento e nella prima metà dell'Ottocento numerose erano le Accademie letterarie e scientifiche che univano i dotti già affermati, il concetto di Società scientifica specializzata, più aperta, cioè di un Ente a cui potessero iscriversi anche persone non ancora qualificate, ma appassionate e desiderose di approfondire determinate branche di studio, è nuovo e precorre i tempi. Al giorno d'oggi abbiamo un'inflazione di Società scientifiche, ma allora erano pochissime e risultavano di importanza molto notevole per lo sviluppo e la propaganda della Scienza.

La Società Entomologica Italiana è, nel suo campo, come data di fondazione, tra le prime del mondo, seguendo alla «*Société Entomologique de France*», alla «*Entomological Society of London*» e a poche altre, e riveste tra gli Enti similari un posto onorevole per serietà e per opere.

A Firenze la vita della nostra Società trascorse regolare, prospera e fattiva per quasi un cinquantennio, come del resto era in genere tutto tranquillo in quel lungo periodo di pace e di stabilità sociale, politica e monetaria. Fu la prima guerra mondiale che, polverizzandone le risorse finanziarie e riducendone paurosamente l'albo dei Soci, la mise in gravissima crisi, consigliandone nel 1922 il trasferimento a Genova, dove esisteva allora un cospicuo gruppo di at-

tivissimi ed entusiasti entomologi, che riuscirono a risollevarne le sorti e ad incamminarla per il secondo prospero periodo della sua esistenza.

Del periodo genovese è doveroso ricordare le grandi, belle figure di Ferdinando Solari e Fabio Invrea, che ne ressero le sorti con ferma mano e consumata politica, superando abilmente contrasti e difficoltà. A loro rivolgiamo il nostro riconoscente pensiero, come pure al coleotterologo Agostino Dodero, che, legando per testamento la sua notevole sostanza alla Società, ne avrebbe assicurata la prospera esistenza, se la seconda guerra mondiale non avesse ben presto assai ridotto il valore finanziario del lascito.

Riconoscenza è dovuta anche al mio Maestro, Felice Capra, che per decenni curò le pubblicazioni sociali, con precisione e competenza.

La gratitudine dei Soci va inoltre al nostro illustre Consigliere Prof. Athos Goidanich, che dopo la guerra patrocinò autorevolmente le domande di sussidio presso il Consiglio Nazionale delle Ricerche, permettendoci di fruire di un cospicuo contributo annuale per la pubblicazione dei nostri periodici.

Riconoscenza dobbiamo pure a tutti quei Soci, e sono molti, che, sempre gratuitamente, appoggiarono nelle più varie circostanze la Società, col consiglio e con l'opera, permettendone la vita e lo sviluppo.

Pure viva gratitudine è dovuta all'Amministrazione Comunale di Genova, che fin dal 1922 concesse che la Sede Sociale fosse presso quel glorioso Museo Civico di Storia Naturale, e al Prof. Enrico Tortonese, attuale Direttore del Museo, che ci favorì ed aiutò nei limiti del possibile.

* * *

Passiamo ora in brevissima rassegna quello che la nostra Società ha realizzato in cent'anni di esistenza.

Lo Statuto iniziale, approvato nel 1869, affermava testualmente che la Società Entomologica Italiana è « un'associazione scientifica, la quale ha per iscopo di cooperare al progresso della entomologia ».

L'attività principale della nostra Società, fin dalla sua fondazione, fu quella di curare l'edizione di un periodico specializzato, destinato a pubblicare i lavori scientifici dei Soci nei campi dell'Entomologia pura ed applicata ed a fornire elementi informativi, come notiziari, recensioni, rassegne bibliografiche.

Al glorioso « Bollettino della Società Entomologica Italiana » (che per i primi 53 volumi si denominava « Bullettino ») e di cui sono usciti finora 98 volumi, si sono affiancate, a partire dal 1922, le « Memorie », destinate in genere a lavori monografici o di vasta mole, e dal 1960 l'agile « Informatore », foglio destinato soprattutto ai più giovani.

La Società ha pubblicato complessivamente finora 145 volumi, con oltre 2.750 lavori, per un totale di circa 35.000 pagine, un *corpus* che per entità e regolarità è onore e vanto dell'Entomologia italiana e costituisce un apporto fondamentale per le scienze entomologiche. Questi volumi, inviati in cambio ai principali Musei, Società ed Istituti esteri, servirono e servono anche a diffondere e far conoscere e apprezzare dappertutto le scoperte e l'attività dei nostri studiosi e giustificano l'alto posto che l'Entomologia italiana ha saputo conquistarsi nel mondo.

Per oltre 30 anni il nostro fu l'unico periodico sugli Esapodi esistente in Italia: esso riuniva pertanto quasi tutto ciò che veniva pubblicato ad opera degli entomologi italiani.

Lo scambio delle nostre riviste con pubblicazioni similari consentì un po' alla volta di costituire un'imponente biblioteca specializzata. Purtroppo durante la passata guerra questo prezioso patrimonio sociale andò distrutto per cause belliche. Ora però la biblioteca ha nuovamente una consistenza notevolissima, sia in periodici, sia in volumi ed opuscoli, questi ultimi provenienti soprattutto dai generosi doni Doderò e Porta.

In tempi più recenti la Società Entomologica Italiana si fece promotrice, insieme all'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, dei nostri Congressi Nazionali, arrivati ora all'ottavo, e che ebbero tutti ottimo successo. Va ricordata pure la partecipazione ufficiale ai Congressi Internazionali di Entomologia.

La propaganda entomologica tra i giovani consegue pure buoni risultati e ne è prova il rapido ininterrotto aumento dell'albo sociale, che è stato in pochi anni più che raddoppiato, portando i suoi iscritti ad oltre 600.

Se le nuove leve si accosteranno con passione e serietà alla nostra scienza, si potrà guardare con ottimismo verso il futuro dell'Entomologia italiana.

Per concludere, la Società Entomologica Italiana celebra il suo Centenario nella consapevolezza di aver tenuto fede al programma formulato un secolo fa dai suoi fondatori, programma, per usare le parole del Marchese Invrea, « che costituirà anche per l'avvenire la nostra meta e la nostra bandiera ».

RIASSUNTO

Brevissima sintesi della storia e dell'attività della Società Entomologica Italiana, fondata a Firenze il 31 ottobre 1869 e trasferita a Genova nel 1922. In un secolo di vita la S.E.I. ha pubblicato 145 volumi nei suoi tre periodici « Bollettino (prima Bullettino) della S.E.I. », « Memorie della S.E.I. » (iniziate nel 1922) e « L'Informatore del Giovane Entomologo » (iniziato nel 1960), con circa 2750 lavori originali, in circa 35.000 pagine. Si accenna inoltre alla biblioteca sociale, ai Congressi Nazionali ed Internazionali di Entomologia ed alla propaganda entomologica.

C. Conci

CESARE CONCI

President of the Italian Entomological Society

ONE HUNDRED YEARS OF ACTIVITY OF THE ITALIAN ENTOMOLOGICAL SOCIETY

It is with a feeling of the greatest honour that, as President of the Italian Entomological Society, I am able to associate myself with Prof. Goidanich's words on the occasion of this solemn celebration of our Society's Centenary.

I wish first of all to express the liveliest thanks to the illustrious Commissioner of Florence, both for his warm greetings and good wishes and for his kindness in letting us have this splendid historic hall for today's ceremony.

I also warmly thank Prof. Rodolfo Zocchi, Director of the Experimental Institute for Agrarian Zoology of Florence, Prof. Leo Pardi, Director of the Institute of Zoology of Florence University, and all their courteous Colleagues, for the help they have given us in organizing this celebration, conjointly with the eighth National Congress of Entomology.

The Centenary of the Italian Entomological Society is being celebrated under the patronage of the Italian National Academy of Entomology, whose Honorary President, Prof. Guido Grandi, unable to take part in person, has sent me the beautiful letter I have the honour to read you

I would like now to give some details on our Society.

The Italian Entomological Society was officially founded in Florence one hundred years ago, on 31st October 1869, at the Royal Natural History Museum (the present University Zoological Museum). The founding meeting approved the Statute and elected the first Board, of which the Chairman was Prof. Adolfo Targioni Tozzetti, the Vice Chairmen Alessandro Enrico Haliday (to whom we owe the main drive for constitution of the Society), Pietro Stefanelli and Antonio Villa, and the Secretaries Antonio Carruccio and Pietro Marchi.

It was the formal act which sanctioned the active and admirable organizing sense of the entomologists of that time. In fact a Provisional Committee, formed by the Promoters and consisting of Adolfo Targioni Tozzetti, Alessandro Enrico Haliday, Pietro Stefanelli and Ferdinando Piccioli, had on 1st January 1868 already circulated a manifesto in scientific circles in Italy and abroad, enlisting the support of a considerable number of entomologists; it had then proceeded to publication of the first volume of a journal of entomology, the « *Bullettino della Società Entomologica Italiana* », the initial preface of which bears the date 1st January 1869.

This is a splendid example left to us by the founders: first the facts and then bureaucratic administrative completion.

It is pleasant here, a hundred years later, to recall the names of some of the promoters, apart from those of the Board and the Provisional Committee, already mentioned, who constituted the flower of Italian entomology of the time, representing the various branches of study and outstanding specialists of the main systematic groups: Flaminio Baudi, Luigi Bellardi, Giuseppe Bertoloni, Emilio Cornalia, Achille Costa, Francesco Disconzi, Giacomo Doria, Vittore Ghiliani, Paolo Lioy, Giovanni Passerini, Odoardo Pirazzoli, Camillo Rondani, Eugenio Sella.

At the time of foundation there were about 150 Members, a number which then gradually increased: thus nearly all the people who in Italy were concerned in the study of Insects, as well as many highly celebrated foreign Entomologists, converged on the Society. In addition the Society very soon had the privilege of being able to number the King of Italy, Vittorio Emanuele II, and the Hereditary Prince Umberto, among its Honorary Members.

It should be noted that at that time there was no official Entomology in Italy, with professors salaried by the State in order to study Insects, nor were there any university chairs of Entomology or Institutes of Agrarian Entomology.

The Entomologists at that time were either professors of zoology who devoted part of their studies to Insects or, in the overwhelming majority, people who carried on completely different activities in life and who were attracted to the study of Insects by sensitivity of mind and a love for Nature, i.e. people who are called « amateurs » and who even today form the majority of our Members. To these well-deserving scholars Entomology owes a great deal, and not only in Italy; it may in fact be asserted without fear of contradiction that the basic branch of our science, systematics, has progressed and still progresses to a considerable extent through the merit of non-professional entomologists.

The formation of the Italian Entomological Society was an important event for the zoological sciences of our country.

In fact, if in the 18th and first half of the 19th century there were numerous literary and scientific academies which grouped already established scholars, the concept of a more open specialized scientific society, i.e. a body which even people not yet qualified, but who were enthusiastic and wishful to follow specific branches of study, could join, is new and ahead of its time. Today we have an abundance of scientific societies, but then there were very few and they were of very considerable importance for the development and spread of Science.

The Italian Entomological Society was, in its field, one of the earliest in the world, following the « *Société Entomologique de France* », « *The Entomological Society of London* » and few others, and it holds an honourable place among its fellows for seriousness and works.

In Florence our Society's life pursued a regular, prosperous and active course for nearly fifty years, during that long period of peace and social, political and monetary stability when in general everything was calm. It was the first world war which, pulverizing its financial resources and fearfully reducing the roll of Members, brought it to serious crisis and in 1922 made it advisable to move to Genoa, where there was already a large group of very active and enthusiastic entomologists, who succeeded in restoring its fortunes again and setting it on the road to the second prosperous period of its existence.

In the Genoese period we should recall the great and splendid figures of Ferdinando Solari and Fabio Invrea, who directed its fortunes with a firm hand and well-conceived policy, skilfully overcoming set-backs and difficulties. To them we address our gratitude, as well as to the coleopterologist Agostino Doderò, who, bequeathing his considerable wealth to the Society, would have ensured its prosperous existence if the second world war had not very soon greatly diminished the financial value of the bequest.

Recognition is also due to my Master, Felice Capra, who for decades ran the Society's publications with precision and competence.

The gratitude of Members also goes to our illustrious Councillor Prof. Athos Goidanich, who in the post-war period authoritatively sponsored the applications for assistance from the National Research Council, allowing us to benefit from a large yearly contribution for the publication of our journals.

We also owe thanks to all those Members, and there are many of them, who, always without remuneration, have supported the Society in the most varied circumstances, with advice and work, enabling it to live and develop.

Pure living gratitude is due to the Municipal Administration of Genoa, which right from 1922 allowed the Society's headquarters to be made in that glorious Civic Museum of Natural History, and to Prof. Enrico Tortonese, the present Director of the Museum, who has favoured and helped us within the limits of the possible.

Let us now make a very brief review of what our Society has done in a hundred years.

The initial Statute, approved in 1869, stated that the Italian Entomological Society is « a scientific association which has the aim of cooperating in the progress of entomology ».

Our Society's main activity, right from its foundation, was to produce a regular specialized journal, designed to publish Members' scientific works in the fields of pure and applied Entomology and to supply informative notes, book reviews and bibliographical material.

The glorious « *Bollettino della Società Entomologica Italiana* » (which for the first 53 volumes was called « *Bullettino* ») and of which 98 volumes have so far appeared, has been accompanied since 1922 by the « *Memorie* », in general devoted to monographs or works of considerable size, and since 1960 by the agile « *Informatore* », mainly for younger members.

Up to now the Society has published a total of 145 volumes, with more than 2,750 works and a total of about 35,000 pages, a *corpus* which for size and regularity is the pride and honour of Italian Entomology and constitutes a fundamental contribution to the entomological sciences. These volumes, sent in exchange to the main foreign Museums, Societies and Institutes, have also served and still serve to spread our scholars' discoveries and activities and make them known and appreciated, justifying the high position that Italian Entomology has been able to win in the world.

For more than 30 years ours was the only journal on Hexapods existing in Italy; it therefore grouped nearly everything that was published by Italian entomologists.

The exchange of our journals with similar publications gradually allowed an impressive specialized library to be formed. Unfortunately during the past war this precious heritage was destroyed. Now, however, the library is again of very considerable size, both for journals and as regards volumes and brochures, these last stemming above all from the generous Doderò and Porta donations.

In more recent times the Italian Entomological Society has, with the Italian National Academy of Entomology, been the promoter of our National Congresses, which have now reached the eighth, and which have all been highly successful. The official participation in International Entomology Congresses should also be mentioned.

Entomological propaganda among young people also achieves good results, as is shown by the quick and unbroken rise in membership, which has more than doubled in a few years and now stands at over 600.

If the rising generations approach our science seriously and enthusiastically, we can view the future of Italian entomology with optimism.

In conclusion, the Italian Entomological Society is celebrating its Centenary in the knowledge that it has kept faith with the programme formulated by its founders a century ago, a programme, to use Marquis Invrea's words, « which also in the future will form our goal and our banner ».

SUMMARY

One hundred years of activity of the Italian Entomological Society

A very short synthesis of the history and of the activity of the Società Entomologica Italiana, established in Florence on October 31, 1869, and transferred to Genoa in 1922. During its first century of life the S.E.I. has issued 145 volumes of its three periodicals: « *Bollettino* (formerly « *Bullettino* ») della Società Entomologica Italiana », « *Memorie della Società Entomologica Italiana* » (from 1922) and « *L'Informatore del Giovane Entomologo* » (from 1960), with about 2750 original works and 35000 pages at all. Moreover, we give a short account on the library of the Society, on the National and International Congresses of Entomology and on the entomological propaganda.

ATHOS GOIDANICH

Presidente della Accademia Nazionale Italiana di Entomologia
Socio dal 1924 della Società Entomologica Italiana

SECOLI DI UMANITÀ NELLA ENTOMOLOGIA ITALIANA
(PER IL CENTENARIO DELLA S.E.I.,
FIRENZE 31 OTTOBRE 1869 - GENOVA 31 OTTOBRE 1969) (*)

Signori! Abbiamo detto: celebriamo un centenario.

Nell'angoscia subcosciente di uno spazio-realtà velocemente dilatato ad inseguire un tempo-idea sempre più labile, noi siamo qui pronti a carpire un breve istante per rammentare, per riposare uno sguardo all'indietro. Abbiamo varcato testè la soglia dell'era interplanetaria con la stessa umana sufficienza con cui avevamo passato la soglia dell'era atomica, di quelle radiofonica, aviatrice, elettrotecnica, e via via inventando e scoprendo. Eppure non arrossiamo (se non di doverosa modestia) nel trattenere il passo, appunto per un istante, nel volgere (non timorosi) il capo verso una scadenza simbolica che vogliamo amorosamente ricordare e che è legata ad un inizio altrettanto simbolico di pubblica ufficiale nostra attività. Attività in una scienza della Natura, in una scienza della vita che ha avuto il primo codice da Aristotele, in una cultura che è anche uno stato d'animo od insino una passione, una realtà di tecnica intellettuale operativa così come di interpretazione ma soprattutto di sognante fantasia. Una *scienza-sentimento* insomma: la Entomologia, la *nostra* Entomologia.

È questa la scienza che studia gli Insetti, il raggruppamento di gran lunga più esteso in tutto il regno animale. Branca della Biologia, amplissima per la ricca difformità dei soggetti e fertile per la quantità di scoperte di valore biologico generale che ha fornito e continua ad offrire, essa rimane inscindibile e preponderante parte della Zoologia pur richiedendo ai suoi cultori una specializzazione approfondita nello studio difficoltoso di tali organismi e degli argomenti peculiari, illuminati bene inteso che siano dai fondamentali concetti sulla vita degli ulteriori animali.

La specie umana incontra, nella conquista e nel predominio su tutti gli abitanti delle terre emerse, dei nemici irriducibili e dei fatali compagni di viaggio unicamente negli Insetti, le sole creature ch'essa non riesca nè a domesticare nè a distruggere, con le quali deve convivere sul Globo adattandosi a difendersene in ogni occasione. La varietà illimitata delle forme, accompagnata spesso dalla bellezza e dal fulgore dei colori, la sbalorditiva complicazione e perfezione dei costumi (fig. 1), la prodigiosa fecondità di specie e di individui, l'ininterrotta minaccia a cose ed a persone, hanno sempre attirato quasi di prepotenza l'atten-

(*) Pubblicazione N. 181 del Centro di Entomologia alpina e forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche (diretto dal Prof. Athos Goidanich). Memoria preparata sul discorso pronunciato a Firenze nel Salone dei Dugento in Palazzo Vecchio il 4 settembre 1969 per la celebrazione ufficiale del Centenario della Società Entomologica Italiana).

zione dell'Uomo verso questi minuscoli ma imperiosi organismi. Sino dalle più oscure lontananze della preistoria, tra le varie segnalazioni paleolitiche di eventi memorabili nella quotidiana loro vita, i trogloditi dell'età della pietra ci tramandano graffite o dipinte sulle pareti delle grotte o sopra ossa le loro documentate forti impressioni sia delle devastatrici Cavallette foriere di carestia, sia delle mellifere (figg. 2, 3, 4, 5) Api cui perigliosamente sottrarre il dolce prodotto. Tutte le civiltà antichissime, che hanno lasciato traccia duratura, annoverano Insetti tra le cose memorande, utili nocive od impressionanti da eternare. Ma è sintomatico che anche la massima sublimazione antica di una specie di Insetto nella relativamente più elevata civiltà egizia classica, la quale aveva stranamente innalzato il coprofago e repulsivo *Scarabaeus sacer* alla divinizzazione inserendolo nel rituale della morte e della resurrezione (con il nome geroglifico di *CHePeR*) od alla simbolizzazione della divinità solare (figg. 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13), è preceduta prosaicamente, e documentata sin dall'inizio del terzo millennio avanti Cristo, dalla meno astratta ed esauriente conoscenza economica dell'allevamento e dello sfruttamento dell'Ape mellifica e dell'altrettanto economica esperienza sui guai provocati dalle Cavallette all'agricoltura. Utilitarie si rivelano ugualmente le nozioni sugli Insetti (figg. 14, 15, 16) tramandateci, da 5 millenni, dall'Estremo Oriente: la coltivazione cinese della seta o meglio del bruco del *Bombyx mori* o filugello (figg. 17, 18, 19, 20) che le secerne (sulla cui produzione monopolistica si basava molta dell'intramontabile potenza del Celeste Impero) e quelle sullo sfruttamento farmacologico di certe specie di Cicale, oppure di quello ceriparo o lacciparo o tintorio di alcune Cocciniglie (*Ericerus pe-la*, *Ceroplastes* spp., *Laccifer lacca*, *Dactylopius* spp.) (figg. 21, 22, 23, 24, 25, 26) di impiego artigianale. Per queste civiltà si tratta qui dei monumenti pervenutici; ma le relative documentazioni illuminano ben più remote tecniche con materie entomatiche diggià raffinate che spiegano quale acceso ingegno abbia sempre suscitato nell'Uomo la molla del tornaconto. Così pure la Bibbia, fissando la storia di un Popolo tipicamente pastore e agricolo, si sofferma nel Vecchio Testamento soltanto sulle Cavallette (*Arbeh* era il nome mosaico della infausta ma, nelle vicissitudini dei deserti, anche commestibile *Schistocerca gregaria* d'Africa, appunto l'ottava piaga d'Egitto) e sui vermi miasigeni corroditori di piaghe e d'ulceri, figli delle Mosche Sarcofaghe, le odierne *Wohlfahrtia magnifica*, o sulle Zanzare molestissime e vettrici di malattie, quali « piaghe » ultrici del Paese tiranno (figg. 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33). Ricorda essa ancora gli entòmati distruttori di Olivi e di Viti, o le Cocciniglie utili (Chermes tintorie ed altre secretrici di dolce manna quali le *Trabutina* e *Najacoccus* (figg. 34, 35, 36, 37), ma altresì le acutissime osservazioni del Re Salomone sopra le sociali Formiche (fig. 38, 39), mirabile esempio di fratellanza (ed insieme utilmente sfruttate).

Solamente il vivido e chiaro spirito mediterraneo riscatta infine questa attività dell'intelletto umano, con la curiosità pura e disinteressata, mitica e artistica e filosofica, verso le di per sè affascinanti creature. Nasce il micenico mito di *Psyche-Phalaena*, splendono le vivaci e icastiche comparazioni di Omero con Mosche, Api, Vespe (figg. 40, 41, 42, 43, 44) (Ricordate? « Che, come Vespe maculate in erti / nidi nascoste, a chi dà lor la caccia / s'avventano feroci, e per le cave / case e pe' figli battagliaiar le vedi ») (*). Ammicca l'apologo di Esopo con la Cicala (falsamente ritenuta improvvida) e la Formica (altrettanto infondata-

(*) Iliade XII, versione di Vincenzo Monti.

mente ricolma di saggezza e previdenza). Si conoscono e si ammirano i comportamenti amorosi e le metamorfosi delle sonore Cicale, ancelle di Apollo. Si inseguono sugli splendidi stateri della Magna Grecia le raffigurazioni (molto naturalistiche per essere simboli) di Cavallette (figg. 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53),



Fig. 1 - La mirabile società comunista delle Formiche affascina l'Umanità per le stupefacenti convergenze (esteriori) dell'istintiva socialità: qui la trofallassi o fraterno scambio di cibo delle operaie di *Camponotus ligniperda* Latreille (da Athos Goidanich).



Fig. 2 - La raccolta dei favi gimnodomi di Ape sugli alberi (*Apis mellifica* Linnaeus) primariamente raffigurata dall'Uomo paleolitico termofilo della Penisola Iberica, che « vede » a suo modo assai pericolosi e quindi « grandi » gli insetti derubati (da F. Hernandez-Pacheco).



Fig. 3 - Uno dei protagonisti della contesa: la *Apis mellifica*: regina, operaia e maschio (o fuco) (Originale).



Fig. 4 - Allorchè sciama come parte di popolazione d'un vecchio nido, l'Ape mellifica europea (inesattamente detta « domestica », chè mai lo è diventata) si trattiene brevemente in glomere nel tragitto verso l'insediamento definitivo. In paesi caldi, i nuovi favi cerei verticali della società possono rimanere non protetti (gimnòdomi) e in pericolo di preda (Originale).

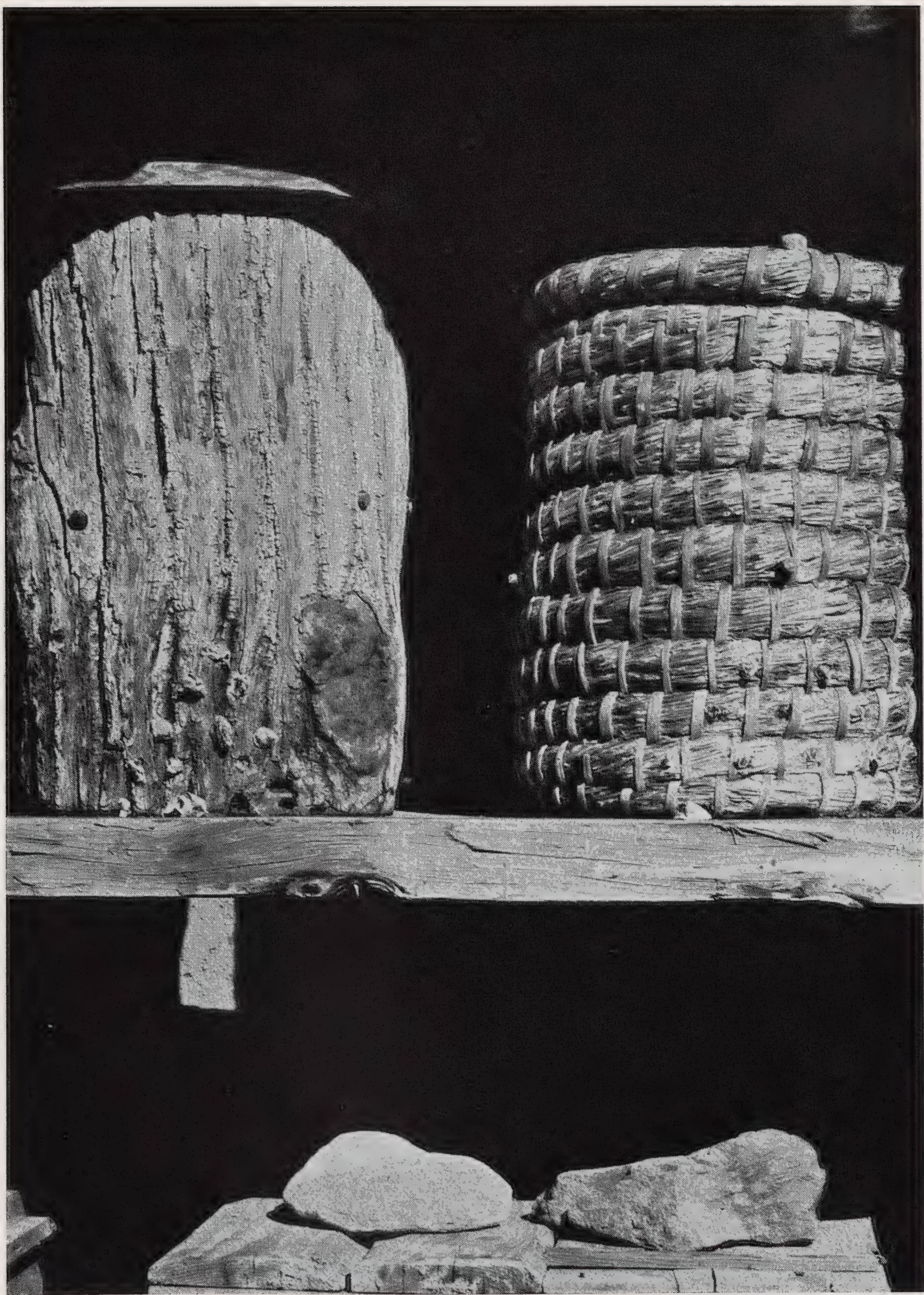


Fig. 5 - Ma da millenni, e senza cambiare di molto la tecnica se non facilitando la fruttifera depredazione del miele, l'Uomo offre accortamente il ricovero artificiale all'utile Imenottero: l'arnia. Che da decine di secoli può essere, come oggi, il tronco d'albero cavo o la gabbia di paglia o giunchi: il « bugno villico » (Originale).

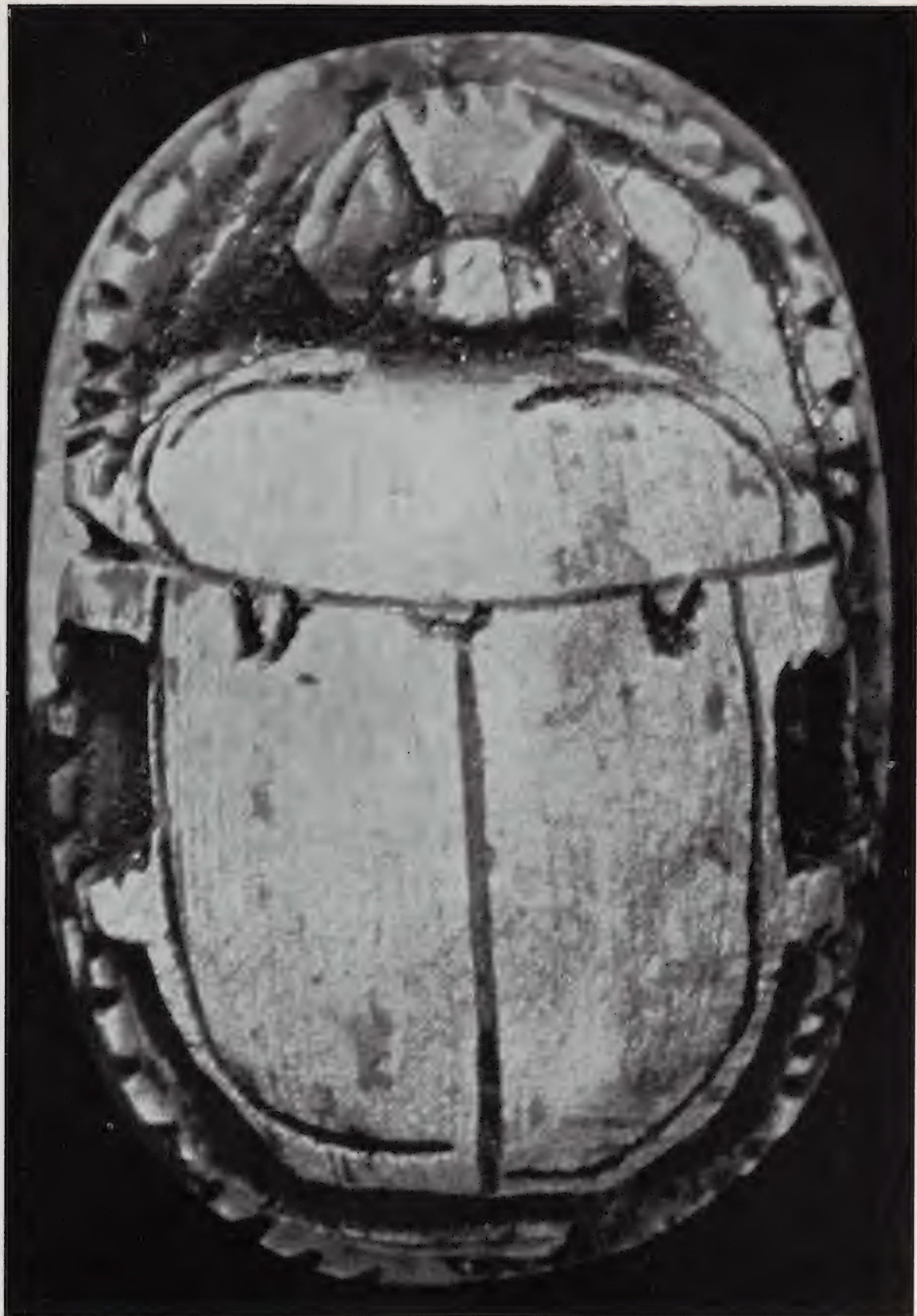


Fig. 6 - L'Insetto innalzato ai massimi fastigi dell'estimazione umana: il Sacro Scarabeo, *Scarabaeus sacer* Linnaeus, divinizzato dagli antichi Egizii dei Faraoni (Originale).

Cicale (figg. 54, 55, 56, 57, 58, 59), Formiche (figg. 60, 61). E siamo appena nel quarto secolo. Democrito di Abdera (circa 470-370 a. C.) ragiona e insieme anatomizza; Platone (429-347) offre una definizione filosoficamente ineccepibile della specie, valida tuttora; compare infine Aristotele (384-322) a fondare ciò che oggi chiamiamo Biologia. Egli è in effetti il vero padre dell'Entomologia, già con il concetto stesso e fondamentale di *Insetto* od *Entoma*, con la sua *Storia degli Animali* e col *Trattato della generazione e dello sviluppo degli Animali*; geniale intuizione ma soprattutto profonda spregiudicata e corretta osservazione, lievitata dallo splendido spirito filosofico dei tempi, materiano la sua dottrina e le

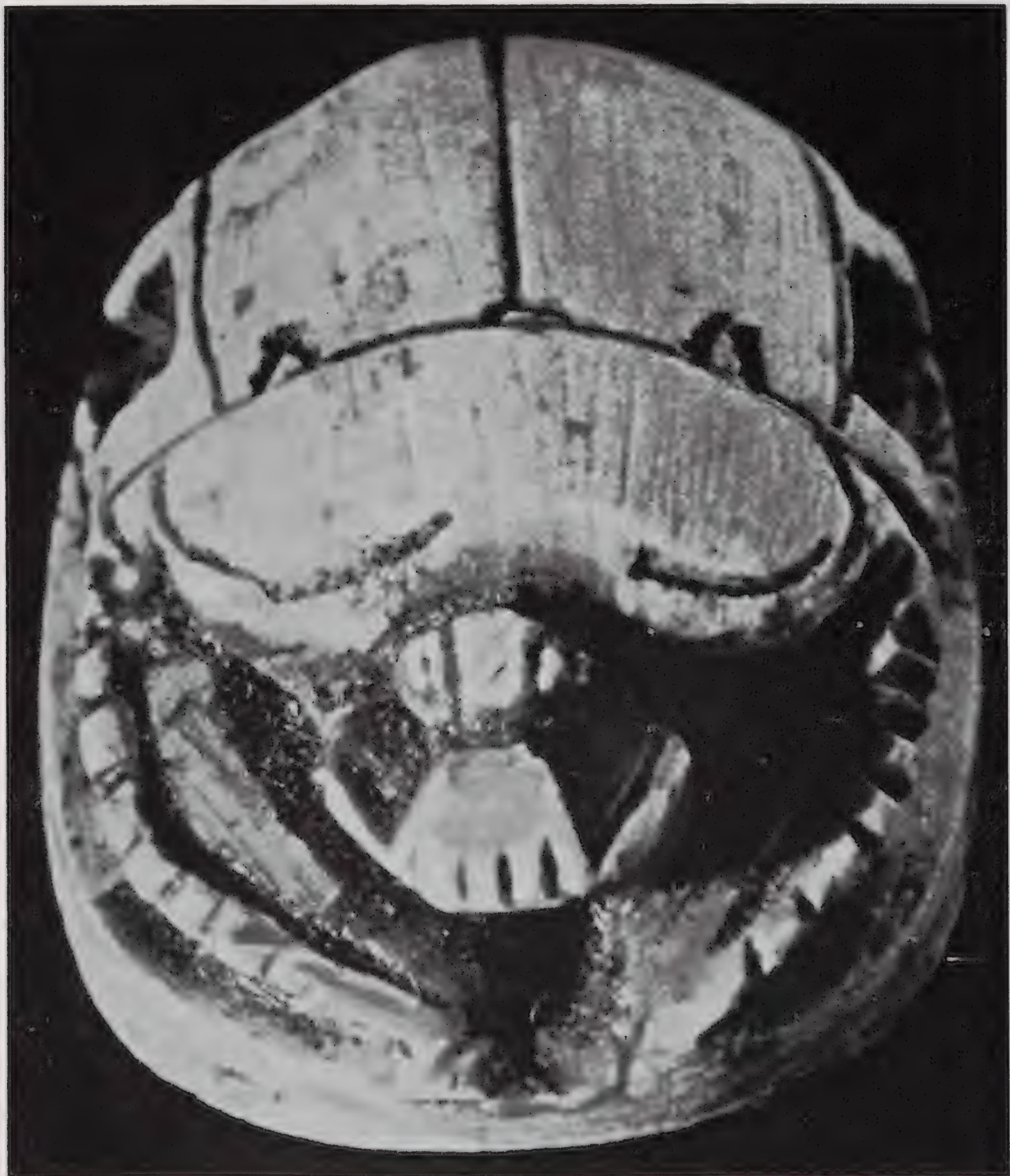


Fig. 7 - Il medesimo soggetto veduto frontalmente e qui raffigurato con un inedito sigillo lapideo trovato in Etruria Marittima, in una delle forme alternative all'impiego funerario e propiziatorio della rivivenza del morto cui era affidato nell'estrema dimora (Originale).



TAV. A. - L'Insetto - Luce: la *Lampyris noctiluca* Linnaeus, femmina. (Originale)

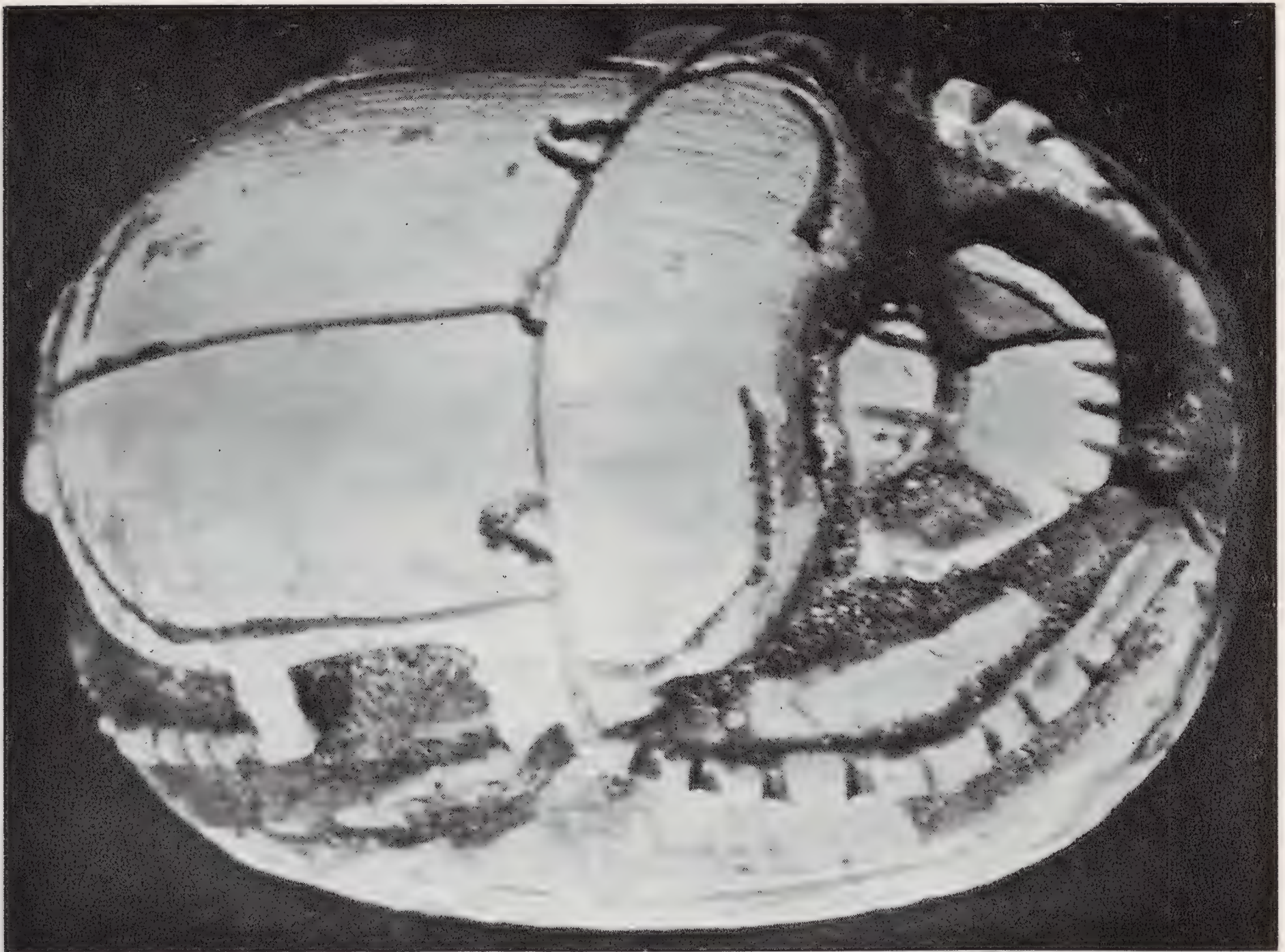


Fig. 8 - Scorcio laterale dello Scarabeo predetto, simulacro che accompagna nel sarcofago quasi ogni mummia egiziana dell'età classica dall'Antico al Nuovo Regno (Originale).



Fig. 9 - Femmina del mediterraneo *Scarabaeus sacer* Linnaeus, modello di sè divinizzato, mentre indaffarata rotola la sua « sfera-Sole » di ben vile altra materia (Originale).



Fig. 10 - Il Sacro Scarabeo pteroforo campeggiante sul cuore del principe, nobile capo della città residenziale, giudice e primo ministro Ghemnef-Har-Bek, nel sarcofago di diorite del Periodo Saita, circa 600 a.C., conservato nel Museo Egizio di Torino (Originale).



Fig. 11 - Lo *Scarabaeus sacer* che spariva agli occhi degli Egizii affondando nel suolo, con il suo sferico simbolo di Sole (per elaborarne sotterra nell'apprestata cella il nido pedotrofico, la vitale pera di feci ovine lungamente lavorate, culla del figlio nascituro), ricompariva identico, in realtà trasformato in quest'ultimo divenuto adulto, nella primavera successiva: idealizzando così la resurrezione alla vita (Originale).



Fig. 12 - Il tetradrachma coniato poco dopo il 476 a.C. da *Aitna* = *Katané* (dopo la sostituzione dei Greci Catanesi con popolazioni siracusane imposta da Gerone I) porta sul recto, sotto la emblematica testa barbata del Sileno coronato d'Edera, uno Scarabeo Sacro (in fattezze eterodosse di *Geotrupes*, come in altri periodi appare in Sardegna, Mus. Cagliari, nelle figurazioni plastiche) con una simbologia molto problematica per quei tempi e popolazioni (da P.R. Franke e M. Hirmer).

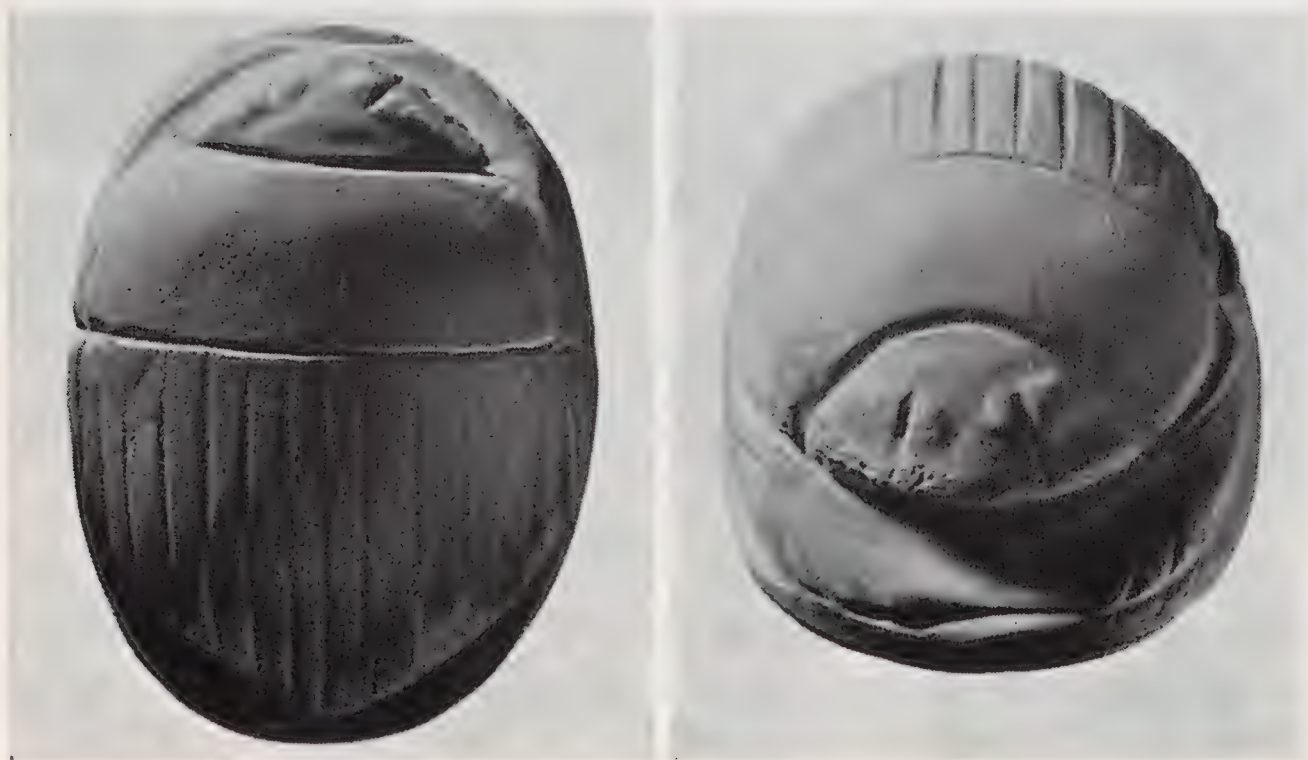


Fig. 13 - Uno « Scarabeo sacro » figurativamente sbagliato, che richiama un locale *Geotrupes* o *Thorectes* sp., proveniente da necropoli punico-sarde del Cagliaritano, nel Museo di Cagliari (Originale).

sue descrizioni, utilizzano la struttura anatomica ed i costumi di vita per raggruppare i multiformi animali, per dedurne le attività, per stabilire una logica e puranco comprensibile sistematica. Aristotele collega in una sintesi precorritrice ogni fatto accertato della vita e vede sino più in là di quanto lo stesso Evo Moderno saprà dapprima vedere. L'aurea sua massima, « Gioverà sempre meglio richiamarsi alla osservazione, piuttosto che al ragionamento; non si dovrà accordare fede alle teorie, quando esse non siano in armonia con i fatti osservati », rimarrà dopo di lui obnubilata dal fumo che andrà via via alzandosi e sempre più avvolgendo ogni concetto, ogni nozione, elucubrati nei molti bui secoli successivi dai suoi

人 蚤

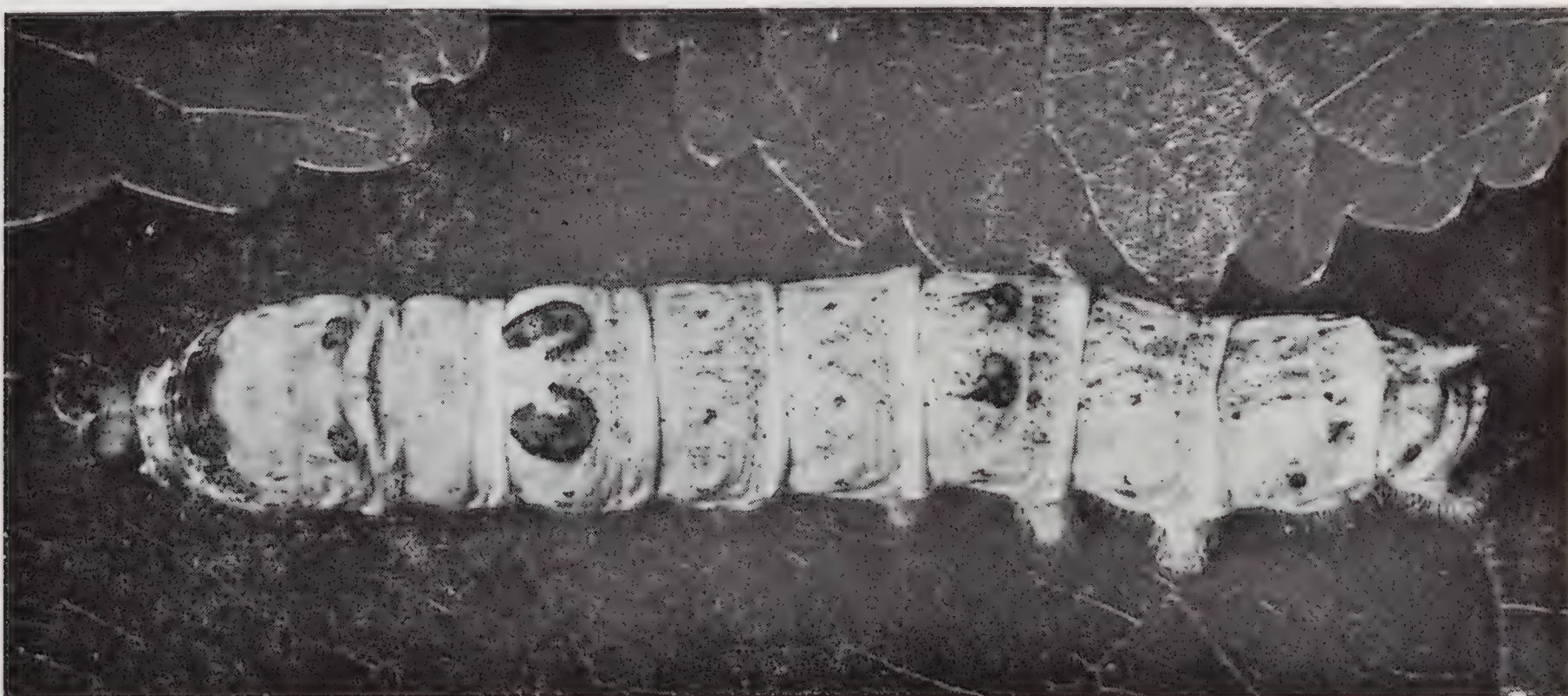
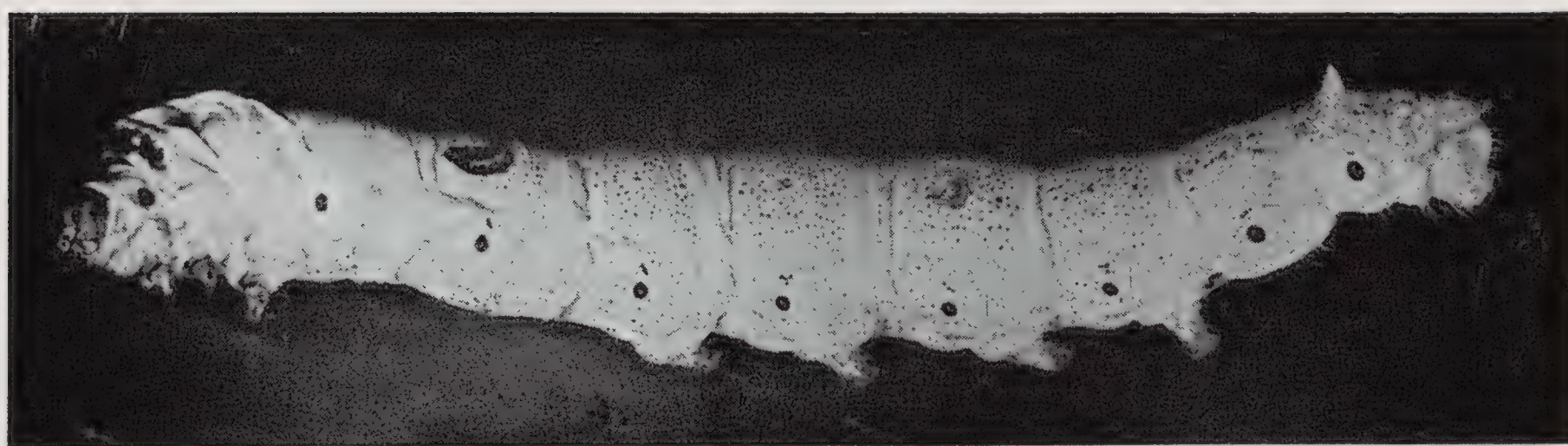
鹿 蚤 同



Fig. 14 - Gli antichi Cinesi erano particolarmente sensibili tra l'altro, come i loro animali domestici (qui raffigurati nel Bufalo, nell'opera « Pên ts'ao »), agli attacchi sanguisughi dei Tafàni che li tormentavano sconvolgendo l'agricoltura nelle aree irrigue e paludose (da F.S. Bodenheimer).



Figg. 15-16 - Il Dittero Tabanide che indubbiamente ha molestato e molesta tutta la Palearide è la *Chrysozona* (= *Haematopota*) *italica* Meigen con la congenere *C. pluvialis* Linnaeus. Non meno attivi e perniciosi sono i confamiliari *Chrysops* spp., qui il *C. relictus* Meigen (Originali).



Figg. 17, 18, 19 - Il protagonista della millenaria avventura della seta: il Filugello o Baco da seta (larve mature di *Bombyx mori*) ed i suoi preziosi bozzoli da sfruttare (Originali).

teorici seguaci che del maestro seguiranno puramente la lettera deformandone ai propri fini i principii. (GOIDANICH A., Voce «Entomologia», in Encicl. Agr. It. III, Roma (REDA) 1957, 856-863.

* * *

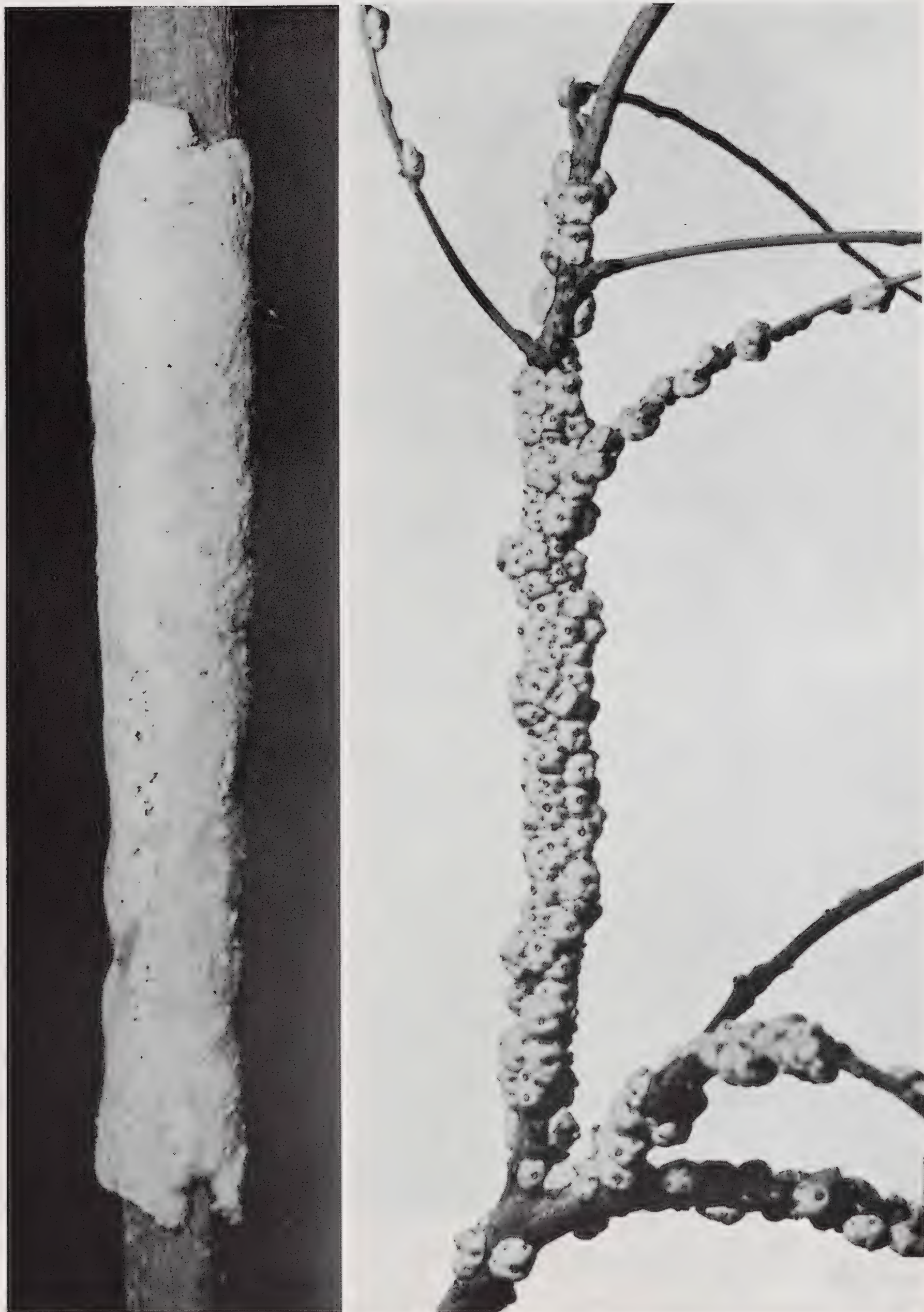
Se questa era l'Entomologia ancora nel Limbo, noi non la seguiremo tra gli asfodeli. Lasciemo i Romani letterari, tanto i Georgici come i Classici. In-



Fig. 20 - Il dono (estorto o meglio trafugato sin dai tempi di Bisanzio) fatto dalla Cina all'Europa dopo millenni di favoloso monopolio è stato il Bombice del Gelso, il Lepidottero Bombicide *Bombyx mori* Linnaeus, qui in coppia (il maschio in basso). La larva, Filugello o Baco da seta, nutrita delle foglie del conterraneo *Morus alba*, si tesse per le metamorfosi un bozzolo che l'Uomo, uccisa che l'abbia come crisalide, sotolerà ricavandone l'esilissimo filo di seta (Originale).



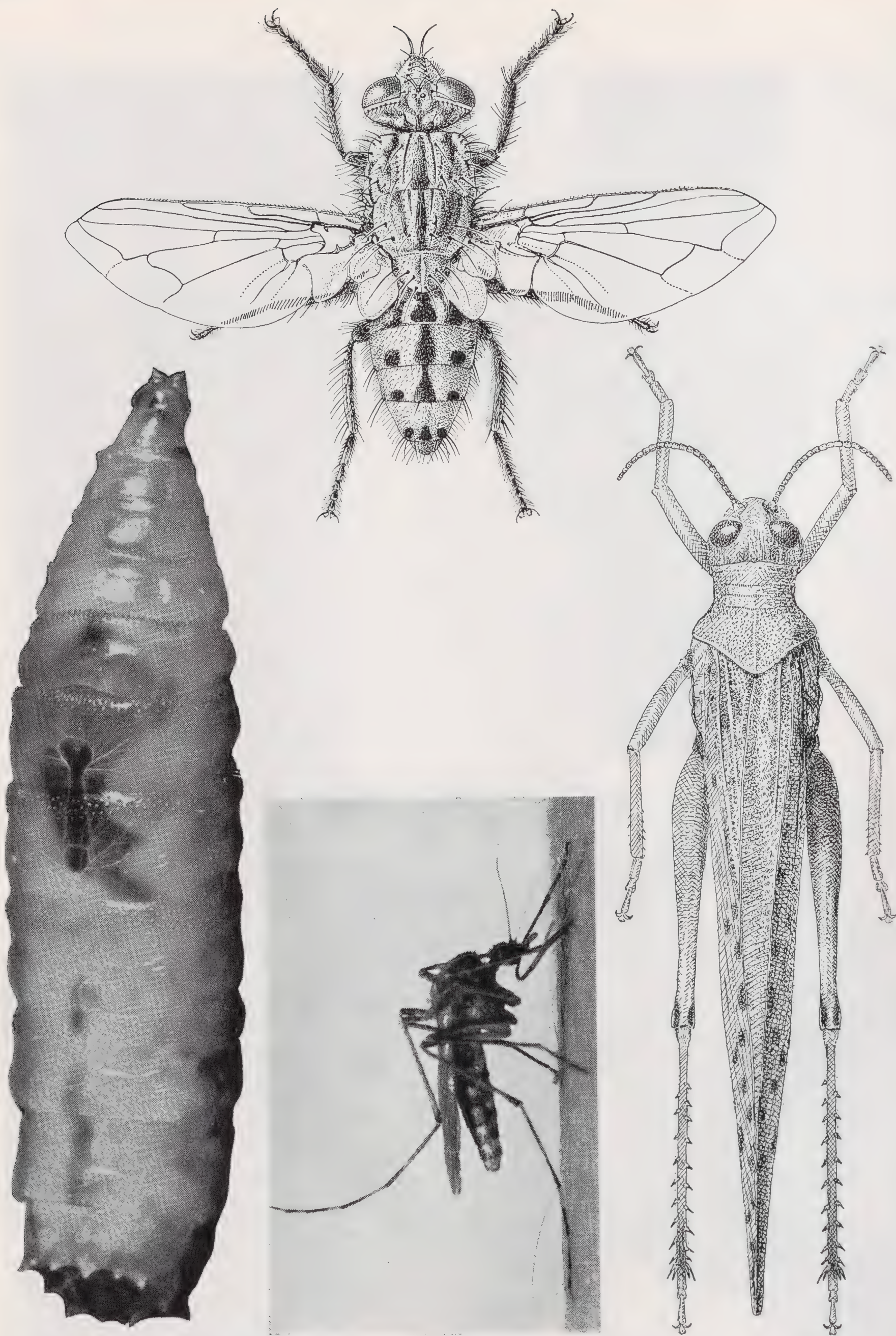
Fig. 21 - Per sè la Cina ha trattenuto nei millenni (poi che l'agente animale non era trasferibile zoogeograficamente) un tesoro per l'arte locale, la lacca per antonomasia, il secreto (solubile in alcool) che sommerge i corpi e le colonie stesse delle Cocciniglie produttrici (il Coccoideo Lacciferide *Laccifer lacca* Kerr e specie affini) insieme ai rami delle proprie piante ospiti, e che pazientissimamente spalmato per anni, sovrapposto in innumerevoli strati esili sopra un supporto ligneo, si presta ad espressioni artigianali di altissima qualità artistica e grande rarità (qui parte di un vassoio del '600-'700) (da Athos Goidanich).



Figg. 22, 23 - La bianca « cera di cocciniglia » sfruttata per millenni dai Cinesi è prodotta dal Coccoideo Lecaniide *Ericerus pe-la* Signoret (Chung-pai-la in antico cinese) che ne forma compatti accumuli sui rametti al pari di certi *Ceroplastes* spp. (Originali).



Figg. 24, 25, 26 - L'antica Cina ha sfruttato il Lecaniide *Ceroplastes ceriferus* Anders., simile nelle secrezioni ceree al presente nostro (importato) *Ceroplastes sinensis* D. Guercio dell'America Meridionale, dove si utilizza anche il *C. lucidus* Hempel (da Athos Goidanich).



Figg. 27, 28, 29, 30 - La Bibbia (*Exodus*) ricorda dieci « piaghe » che colpirono gli Egizii oppressori del Popolo eletto: ecco le « Zanzare » (qui il *Culex pipiens* Linnaeus), le « Mosche » (quarta piaga insieme alla conseguente sesta « delle ulcere »), qui la miasigena *Wohlfahrtia magnifica* Schiner con una larva di *Protocalliphora terrae-novae* Macquart coabitante nelle ulcere, ed infine la ottava: le « Locuste » (*Schistocerca gregaria* Forskal) (Originali).

fiorandoci l'occhiello soltanto con il virgiliano « *Sic vos non vobis mellificatis, Apes* », pur se ci mortifica l'aulico Virgilio Marone, riecheggiato da Ovidio, a gingillarsi poeticamente ancora alle soglie dell'Impero, nel IV delle « *Georgica* », con l'antico mito egizio di « Bugonia », delle Api mellifiche che nascono per generazione spontanea dal ventre putrido di un torello appositamente abbattuto (in origine forse il Toro-Apis), oppure da quello del re del deserto in ugualmente scomoda situazione (come voleva l'ebreo Sansone): il tutto da attribuirsi invece ai Ditteri Sirfidi Tubiferini od Eristalini, tipica la necrofaga e saprofaga *Tubifera* (= *Eristalomyia*) *tenax* (figg. 62, 63, 64). Lasciemo la mistica ascesi antinaturalistica dell'Evo di Mezzo, ricorderemo con l'onore del saluto gli Arabi, riscopritori e traduttori fedeli di Aristotele: come i famosi *Abou Alì el-Hosein ben Abdallah el-Sceich el-Reis Ibn Sina* nonchè (dopo aver preso fiato) *Abdul Nelid Muhammed ben Achmed Ibn Roschd*, più familiarmente da noi conosciuti, in allora, rispettivamente come Avicenna e come Averroë. Timorosi d'esser co-



Fig. 31 - I voli minacciosi ed oscuranti i cieli dell'Africa boreale dell'Ortottero Celifero *Schistocerca gregaria* Forskal, una delle maggiori specie gregarie e migratrici per centinaia di km, devastatrici, tuttora temute come quattro millenni or sono (da Athos Goidanich).



Fig. 32 - Le *Schistocerca* migranti in nugoli rumorosi si abbattono sulle campagne coltivate a divorare sino l'ultimo frammento vegetale, vera piaga biblica (da Athos Goidanich: foto Lusvardi Asmara).



Fig. 33 - Al confronto, le allarmanti infestazioni italiane del *Dociostaurus maroccanus* Thunberg (qui con giovani neanidi che stanno congregandosi) appaiono fenomeni ordinari e non biblicamente storici (Originale).



Fig. 34 - Anche Insetti utili menzionerà la Bibbia: gli autori e soggetti della « manna » trovata nutriente e provvidenziale nei desertici monti della Penisola del Sinai dal popolo di Israele migrante verso la Terra Promessa sono dei fitomizi parassiti delle Tamarici simili alla presente *Trabutina* (Originale).



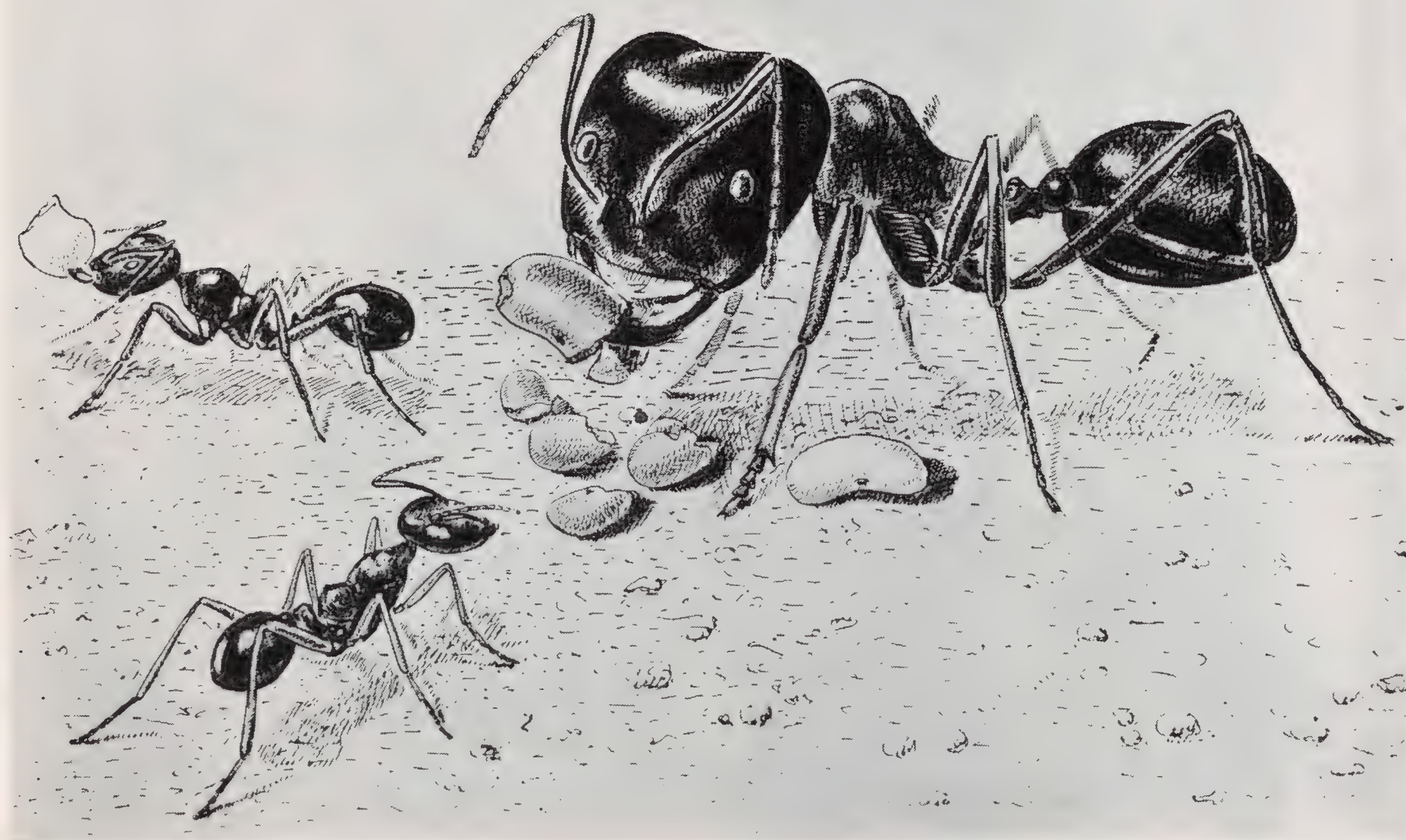
Fig. 35 - I Coccoidei Pseudococcidi Trabutinini del genere *Trabutina*, qui (come nella fig. precedente e in quella seguente) la *T. Leonardii* Silvestri del *Tamarix africana* di Sardegna, si riuniscono a densi gruppi di femmine avvolte ciascuna in un follicolo elastico e resistente di secrezione che s'incrosta di melata (feci zuccherine evaporate e cristallizzate). Nei deserti del Vicino Oriente, teatro del racconto biblico, vivevano e ancor oggi vivono la *Trabutina manipara* Ehrenberg e l'affine *Najacoccus serpentinus* Green var. *minor* Green, presenti anche sul percorso delle migrazioni ebraiche verso la Terra Promessa (Originale).



TAV. B. L'Insetto - Gioiello: la Càssida africana *Aspidomorpha infusata* Spaeth (che perde, con la vita, l'aureo fulgore). (Originale)



Figg. 36, 37 - Allorchè dallo sbocco apicale del follicolo la *Trabutina* fa uscire in copia la dolce « melata » escrementizia, la fortissima evaporazione dei paesi siccitosi e caldi forma sui grappoli di Cocciniglie incrostazioni dolci e (compreso l'insetto) sostanziose: la biblica « manna » (Originale).



Figg. 38, 39 - Già gli Ebrei utilizzavano le Formiche per suturare le ferite: accostandone le labbra e facendole mordere da una grossa operaia o « soldato » e di colpo troncandone la testa, che anche morta rimane inchiodata con le potenti mandibole, come « punti » che si ripetono in serie: il *Messor barbarus* Linnaeus, con varie razze e specie affini, era preferito, per i testoni della casta dei soldati (da Athos Goidanich).



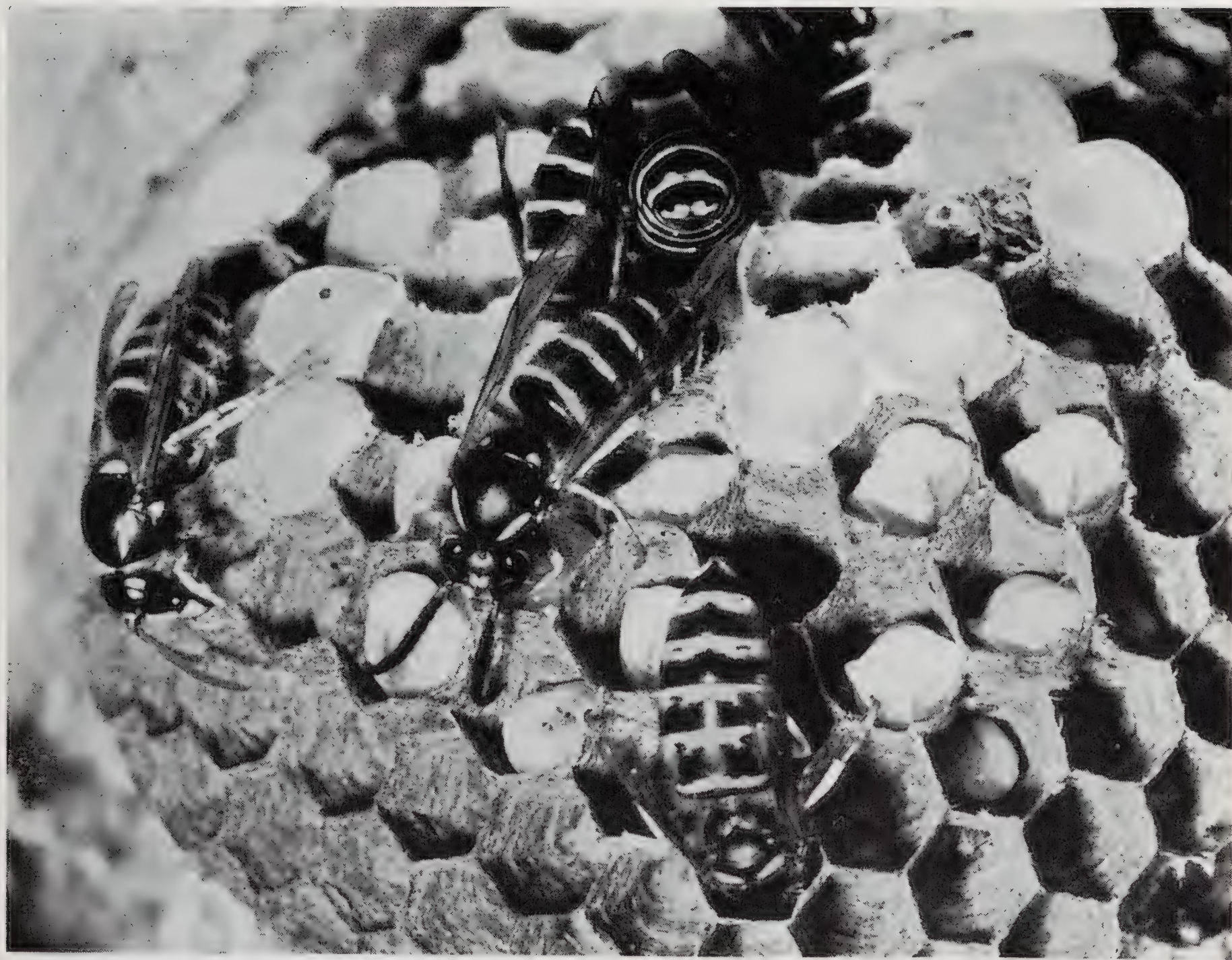
Fig. 40 - Le aggressive Vespe sociali, capaci di iniettare con il pungiglione genitale un veleno neurotroppo che, se l'attacco è massiccio, diventa letale, sono entrate anche nella poesia classica, ad es. di Omero. Qui le tre forme sociali (da sinistra), regina feconda, maschio e operaia sterile (la sola pericolosa) di *Vespula* (*Paravespula*) *vulgaris* Linnaeus (Originale).



Fig. 41 - Omero: « Che, come Vespe maculate... » (qui *Polistes* [*Leptopolistes*] *omissus* Weyrauch in scatto di partenza): il verso continua alle figg. 42 e 43 (Originale).



Fig. 42 - « ... in erti / nidi nascoste, a chi dà lor la caccia / ... » (Vespaio criptodomo di *Dolichovespula* (D.) *media* Retzius Geeri Bir.) (Originale).



Figg. 43, 44 - « ... s'avventano feroci, e per le cave / case e pe' figli battagliaiar le vedi » (Omero, Iliade XII, versione Vincenzo Monti). (Favo di *Dolichovespula* (*Boreovespula*) *norvegica* Fabricius con covata, regina e operaie, che nidificano sotterra sempre con vespaio coperto da involucro di cartone da esse fabbricato; nonchè pungiglione in azione velenifera, evaginato e conficcato nella pelle umana (da cui traspare), di *Vespula* (*Paravespula*) *vulgaris* Linnaeus) (Originali).

stretti a considerare aristotelico sì, ma molto scolastico, il Poeta sommo che veglia (crucciato) sulla sua Firenze, ne ammiriamo però la estesa erudizione entomologica (chi è « dei nostri » sa quanti ne abbiano, proprio qui, nella città del fiore, spigolato ogni Canto) e la scultorea espressione: « Non v'accorgete voi, che noi siam vermi / nati a formar l'Angelica Farfalla / che vola alla Giustizia senza schermi? » (Purgatorio X, 124) (figg. 65, 66, 67). Se poi Albrecht Dürer, principe tra gli altri artisti, raffigura gli Insetti (fig. 68) divinamente, come oggi più non si saprebbe (il famoso « Cervo volante » o la « Madonna della Locusta »), numerosi coevi solenni (e terribilmente seri) Tribunali li chiamano viceversa in legale giudizio e li condannano con severità per le malefatte, infliggendo persino la scomu-



Fig. 45 - Nella rappresentazione monetaria greca la Cavalletta (e non il Grillo o l'Ensifero longiantennato) appare frequente a ricordare la calamità dei vari Acridoidei gregari migratori e devastatori delle messi (*Dociostaurus maroccanus* Thunberg, *Calliptamus* spp., *Locusta migratoria* Linnaeus). La megalo-greca *Metapontion*, nello splendido statere del 530-510 a.C., ostenta aggrappato alle ariste della emblematica spiga d'Orzo un Ortottero Celifero il cui modello allo scultore, e perfettamente rappresentato, era indubbiamente (per noi) lo *Anacridium aegyptium* Linnaeus (da P.R. Franke e M. Hirmer).

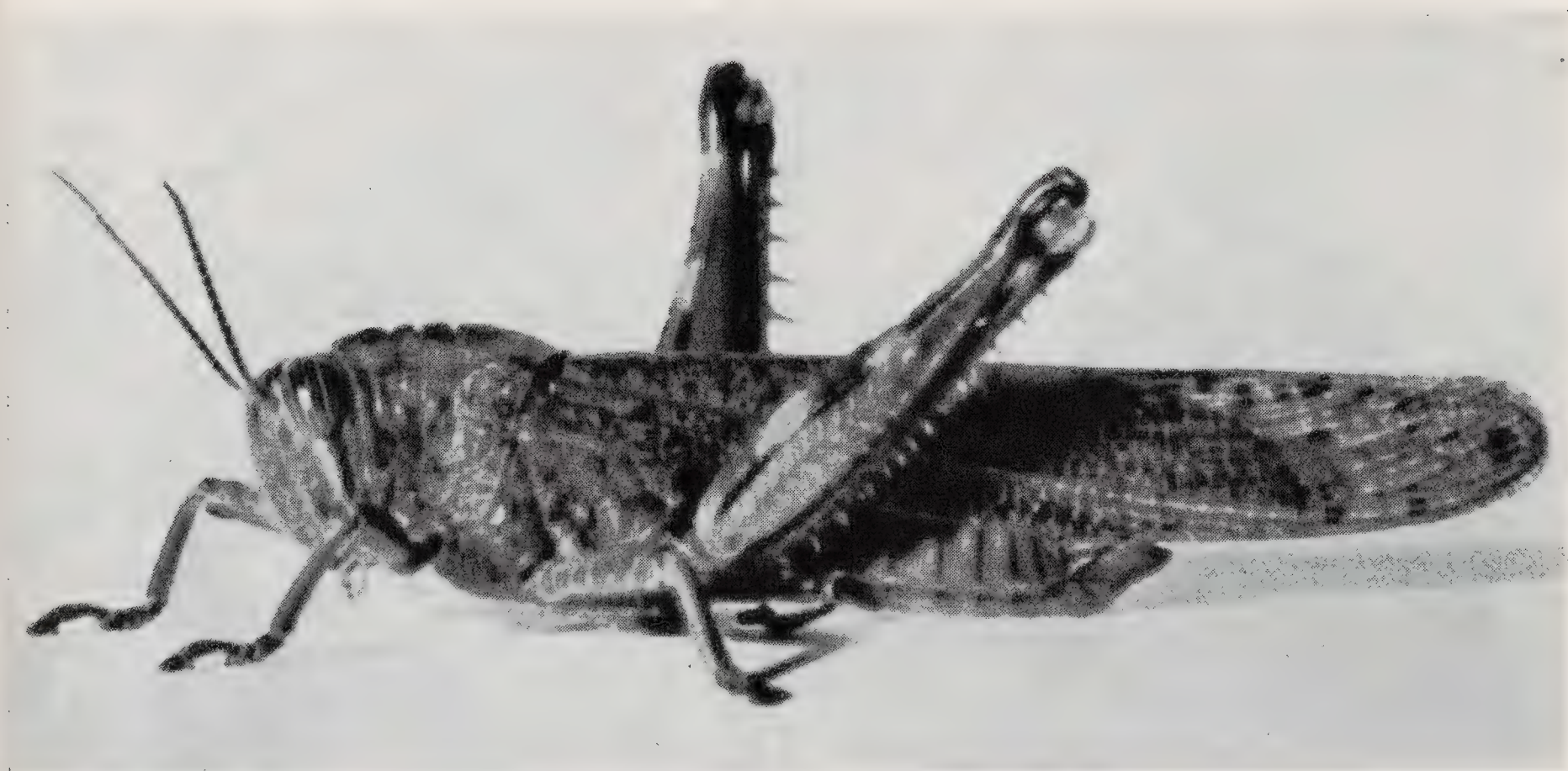


Fig. 46 - Uno dei modelli più vistosi, e disponibili come adulti vivi quasi tutto l'anno per l'artista della moneta, è il Celifero Acridide *Anacridium aegyptium* Linnaeus, vigoroso e vistoso saltatore d'estate, d'autunno e di primavera (Originale).



Fig. 47 - Non meno vistosa, e protagonista delle grandi invasioni protostoriche e medievali con successive carestie, è la grande *Locusta migratoria* Linnaeus che si moltiplica nelle regioni paludose raggiungendo poi a volo in enormi sciame le terre coltivate (Originale).

nica (figg. 69, 70, 71). Mentre frattanto l'alacre artigiano sa accortamente sfruttare altri Insetti, mettiamo le Cocciniglie dei nostri climi come le « perle di terra », i Coccoidei Margarodidi del genere *Porphyrophora*, e i Kermococcidi, per trarne materia colorante da panni (figg. 72, 73, 74, 75, 76, 77). Ben altri sono invece i nostri veri italici Precursori, scienziati completi: il grande enciclopedista bolognese Ulisse Aldrovandi (1522-1605), l'acutamente profondo e toscanamente spiritoso aretino Francesco Redi (1626-1698), medico poeta enologo modernissimo (« Chi fa esperienze accresce il sapere; chi è credulo aumenta l'errore »), l'emiliano-bolognese Marcello Malpighi (1628-1694) fondatore dell'Anatomia entomatica e della Cecidologia o studio delle galle, il romano principe Federico Cesi fondatore della Accademia dei Lincei, il fiorentino Pietro Paolo da



Fig. 48 - L'Acridide con la spiga è ripetuto da Metaponto anche in conio coevo meno pregiato (Originale).



Fig. 49 - Una colonia (*Asi ...* od *Ami ...*) della potente ricchissima *Sybaris* raffigura nello statere del 550-510 a.C., sopra il dorso del Toro retrospiciente (la divinità fluviale *Acheloo*) una grossa ammonitrice Cavalletta, inequivocabilmente il locale infausto *Dociostaurus maroccanus* Thunberg (da P.R. Franke e M. Hirmer).

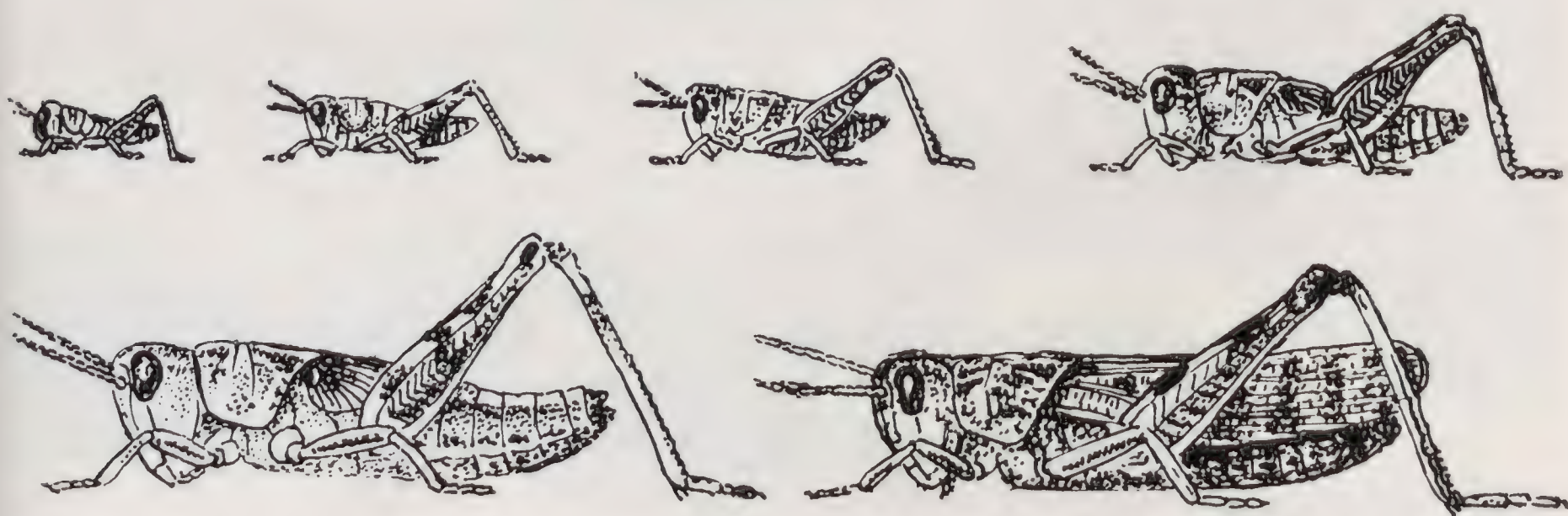


Fig. 50 - Le fasi metamorfiche, neanidali (tre), ninfali (due) e adulta, della più nociva Cavalletta gregaria e migratrice dell'Italia meridionale, il *Dociostaurus maroccanus* Thunberg (da Athos Goidanich).



Figg. 51, 52 - Rom repubblicana eredita dalla Magna Grecia il simbolo acridico e pone la Cavalletta sotto i Cer vi galoppanti della biga di Diana, nel R del *danarius* argenteo di C. *ALLIUS BOLA* (90 a.C.), nonché sotto il Grifone in corsa sul R del *danarius* di L. *PAPIUS monetarius* nel 79 a.C. (Originali).



Fig. 53 - Domina ancora, nel modello dei monetarii, il *Dociostaurus*, qui rappresentato in due età giovanili (da Athos Goidanich).



Fig. 54 - La Cicala, la rumorosa estiva stridente « cantatrice » del solleone per merito dei suoi maschi, che vibrano tese lamelle ventrali, è considerata in tutta l'Ellade la ancella di Apollo, e campeggia ad ali chiuse a sinistra della emblematica spiga di Orzo nello statere del 400-370 a C. di *Metapontion*, in omaggio al Nume (Originale).



Fig. 55 - La Cicala più sonora del Mediterraneo europeo, il *Lyristes plebejus* Scopoli, è un elemento dominante del folklore greco già come divertimento popolare (Originale).

Sangallo primissimo illustratore della vita delle Zanzare Culicine (ed è, in omaggio al suo pepato ceppo, anche il primo onesto sorridente scettico sulla lotta artificiale insetticida, tanto da concludere: « Tutte queste baie, ancorchè tenute per vere dal credulo volgo, son totalmente inutili, e fastidiose, e moleste più delle Zanzare istesse, contro le quali un bel riparo mi sembra quello solo, ed unico, che fu ritrovato anticamente da' pescatori dell'Egitto, cioè a dire un buon Zanzariere, che perfettamente circondi il letto, e a' nostri tempi sia fatto di gen-



Fig. 56 - *Kaulonia*, città del *Bruttium*, nel conio non più arcaico del suo statere del 450 a.C. accompagna l'*Apollon Katharsios* con il Cervo e con la Cicala, ove l'Omottero è molto realisticamente rappresentato ad ali chiuse e posate a tetto sul corpo, nonchè con la grande testa ad occhi nettamente sporgenti, imitando così con perfezione scientifica la specie più grande e comune della Magna Grecia, il *Lyristes plebejus* Scopoli (da P.R. Franke e M. Hirmer).

tilissimo velo di Bologna »... (SANGALLO P.P. da, *Esperienze intorno alla generazione delle Zanzare*, Firenze 1679): e non parlava d'altre delizie della parassitologia, a nostro ed altrui danno (figg. 78, 79, 80). Non dimentichiamo l'eclettico modenese-patavino Antonio Vallisnieri (1661-1730) e il suo collaboratore livornese Diacinto Cestoni; infine tra gli altri il generale-scientziato bolognese Luigi Ferdinando Marsigli (1658-1730). Ma se queste sono vivide stelle italiane, tutto scintillante



Figg. 57, 58, 59 - In conii più antichi, ad es. dello statere del 480 a.C., *Kaulonia* raffigura il suo *Apollon Katharsios* molto più vigorosamente (come lo stesso Cervo del R); ma ha già perfetta la Cicala locale, il *Lyristes plebejus* Scopoli che presentiamo a modello (Originali).

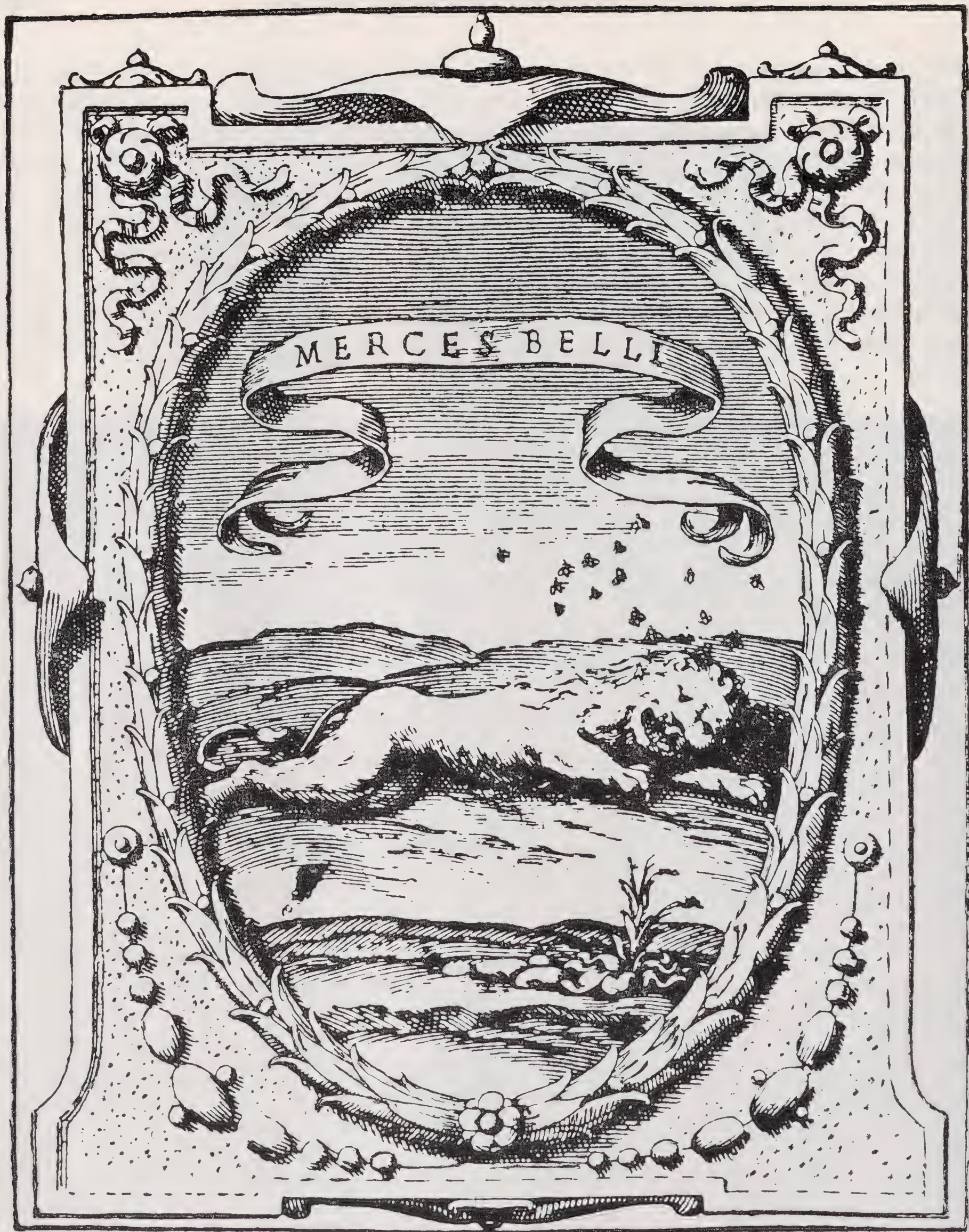
è in quel tempo il firmamento europeo, con nomi di cui ciascuno gradirebbe nazionalisticamente ornarsi, dagli etologi-ecologi Jean Goedart, Marie Sybille Meriam, John Ray, Johann Leonhard Frisch, August Johann Roesel von Rosenhof, Charles Bonnet, Pieter Lyonet, sino allo squisito affascinante osservatore René Antoine Ferchault, Seigneur de Réaumur (1683-1757) delle « *Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes* ». Si alza frattanto all'orizzonte l'astro dell'« ordine nuovo » nel caos nomenclatorio, della indispensabile classificazione sistematica, della nomenclatura scientifica binomia ed orgogliosamente latina di tutti gli organismi viventi: lo svedese Carolus Linnaeus (poi nobilitato in Carl von Linné: 1707-1778), la decima edizione del « *Systema Naturae* » del



Fig. 60 - Le Formiche, presenti nella iconografia greca ad es. nei cammei, appaiono nella tipologia monetaria di *Metapontion* ad accompagnare la classica spiga aristata, nel caso presente con fedele riproduzione di una specie frequente in Magna Grecia, il *Crematogaster scutellaris* Olivier dal gastro lungamente triangolare. La simbologia locale accoglieva sulle monete altresì la *Mantis religiosa* Linnaeus con le rapaci zampe anteriori protese, a rappresentare l'indovino che indica la giusta strada al viandante smarrito (Originale).



Fig. 61 - L'acuto spirito di osservazione jonico ha colto l'attimo culminante della fratellanza, lo scambio del cibo tra Formiche operaie dello stesso nido, e di solito figlie della medesima madre, la regina, come questi *Crematogaster scutellaris* Olivier in trofallassi. Le proverbiali operosità e parsimonia sono espresse in un fine cammeo greco con due Formiche (indubbiamente *Crematogaster*) aggiogate ad un aratro (da Athos Goidanich).

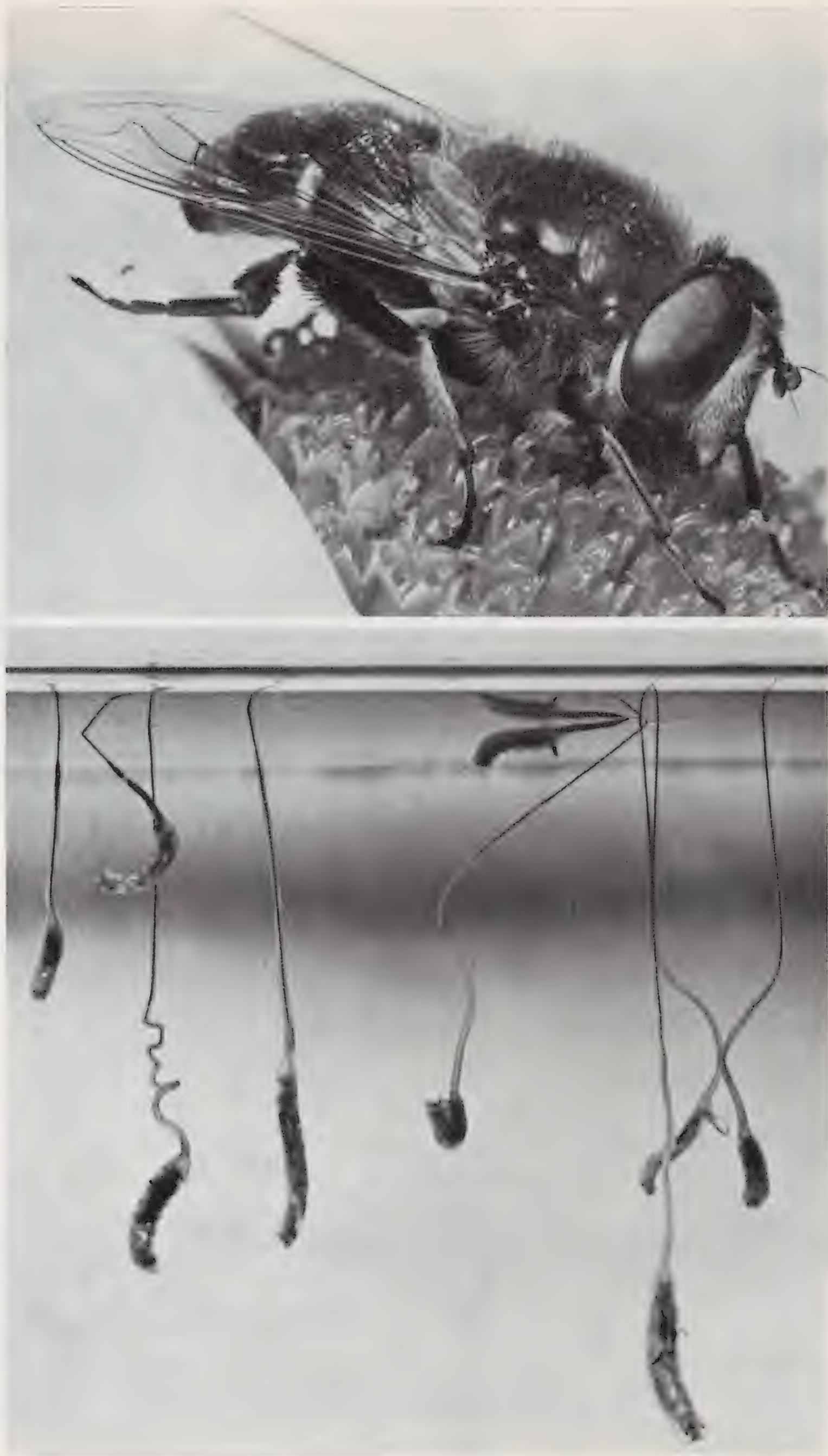


MAGNI DVCESS HETRVRÆ

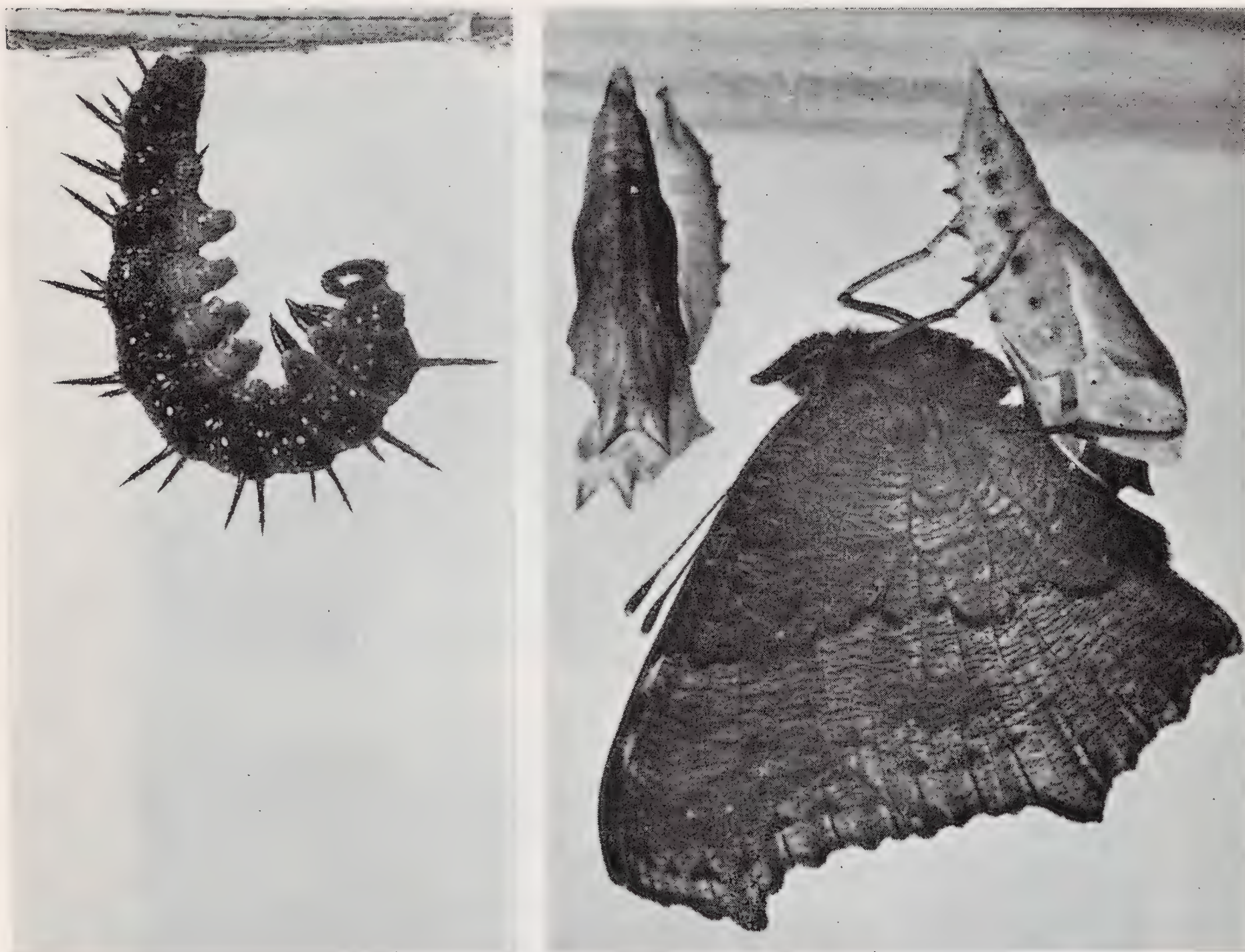
Fig. 62 - Il mito egizio faraonico, od ancora più antico, della « Bugonia » accolto dal popolo d'Israele e da Roma (poetizzato da Virgilio e da Ovidio), che celebra la nascita per generazione spontanea delle Api mellifiche dalle carogne di torelli o di leoni, si regge sulla straordinaria somiglianza di questi Imenotteri con i Ditteri Sirfidi Tubiferini o Eristalini, prima la *Tubifera* (= *Eristalomyia*) *tenax* Linnaeus dall'innocuo ronzante adulto mimetico in forma, statura e colori con le Api domestiche (e come esse floricolo) ma dalle larve saprofaghe e necrofaghe, cilindriche tozze attere e munite di un lungamente protraibile (dalle profondità del liquame) sifone respiratorio, larve striscianti di un tipo assolutamente insolito; il mito è ripetuto estesamente nella letteratura più accreditata (da Athos Goidanich).



TAV. C. - L'Insetto - Chioccia: il *Sehirus dubius* Scopoli (che s'è sotterrato per sgravarsi e custodire le uova sino alla nascita dei figli, cui accudire riportandoli alla luce). (Originale)



Figg. 63, 64 - La *Tubifera* (= *Eristalomyia*) *tenax* Linnaeus, bronzea flavomaculata e pelosa, allo stato adulto simula l'*Apis mellifica* L. ronzando insieme ad essa sui fiori; le larve si sviluppano nelle putredini, tenendosi in contatto aereo con l'aperto grazie ad un sifone respiratorio dell'estremità posteriore, che viene elasticamente estroflesso, per qualunque lunghezza necessaria, come in questa del Dittero Sirfide stretto parente *Myiatropa florea* Linnaeus (Originali).



Figg. 65, 66 - « Non v'accorgete voi, che noi siam vermi / nati a formar l'Angelica Farfalla / che vola alla Giustizia senza schermi? » ammonisce la terzina dantesca impersonata qui (non maliziosamente) dal bruco che si accinge alla metamorfosi, dalla crisalide sospesa e dall'immagine o adulto appena nato o sfarfallato del Lepidottero *Nymphalis Io* Linnaeus, la Vanessa eternata da Linneo col nome dell'amante di Giove tramutata in vacca (Originali).

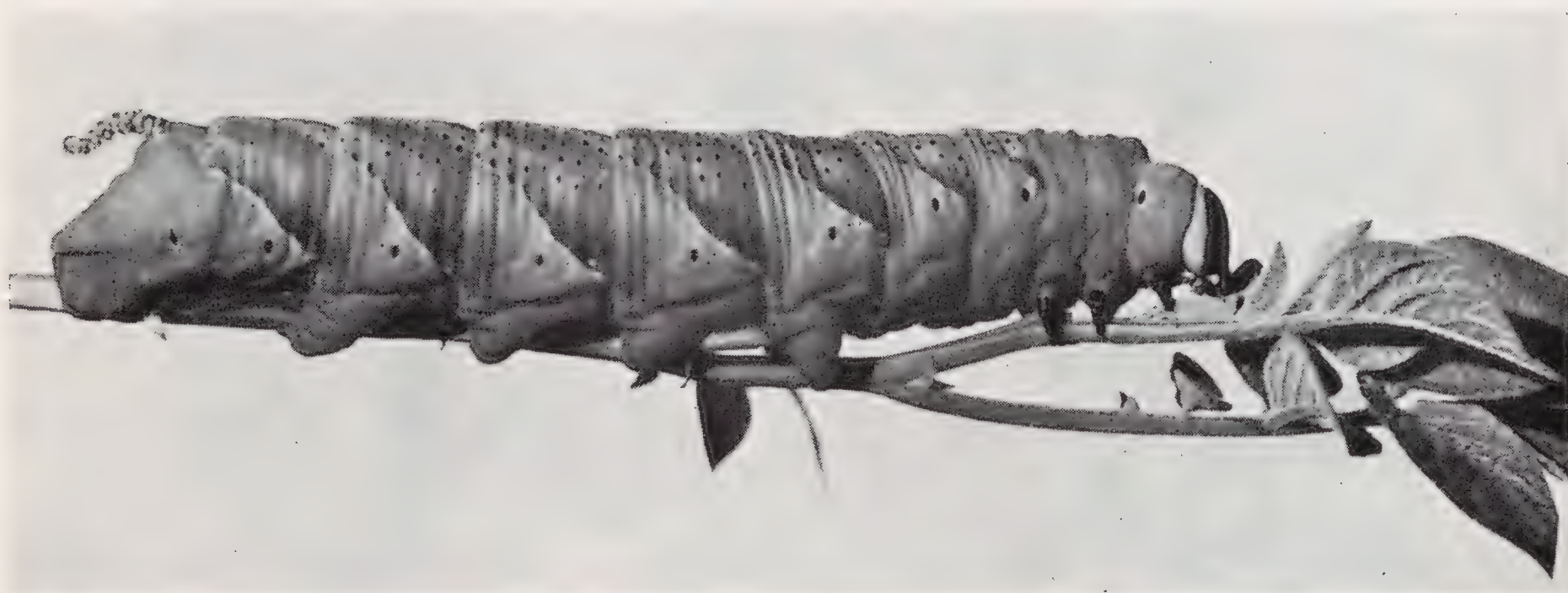


Fig. 67 - I « vermi » della letteratura, poetici o no, sono in effetti i bruchi o meglio larve fitofaghe dei Lepidotteri, dal corpo cilindrico con robusto apparato masticatore (assente nelle Farfalle adulte), sei zampe toraciche e sino a dieci pseudozampe addominali tronco-coniche e coronate di serie di minuti uncini, larve destinate « a formar » con le metamorfosi la Farfalla: qui la larva verde e gialla della *Acherontia atropos* Linnaeus, la malfamata innocua « Sfinge o falena testa-di-morto » (Originale).



Fig. 68 - Il più celebre Cervo volante della storia, il maschio di *Lucanus cervus* Linnaeus meravigliosamente dipinto da Albrecht Dürer nel 1505, come numerosi altri Insetti dal medesimo e da ulteriori artisti di scuola soprattutto tedesca ed olandese, poco dai Fiamminghi e dai Latini (da Athos Goidanich).



Fig. 69 - Come è condannato severamente dai Tribunali penali dell'Evo oscuro, il Maggiolino o *Melolontha*, catastrofico ai vegetali nelle sue imponenti infestazioni, viene nel secolo XV persino scomunicato dal Vescovo di Lausanne (da una riproduzione di incisione dell'epoca, di F.S. Bodenheimer).



Fig. 70 - L'esecrazione e l'anatema contro il Maggiolino o *Melolontha* sono giustificati dalle imponenti defogliazioni di alberi di foresta e di fruttiferi: esempio in un bosco piemontese di Querce secolari (vedi uomo arrampicato) completamente spogliate, comparate ad Ontani indenni (Originale).



Fig. 71 - Caduto riverso, non per il peso della scomunica ma perchè intorpidito dalle brezze mattutine, il *Melolontha melolontha* Linnaeus ostenta indifferente l'ebenino ed eburneornato ventre anzichè il cioccolato del dorso, mentre annaspa per rialzarsi (Originale).

quale fonderà, a far data dal 1758, il codice nomenclatorio (integrato da infinite, sempre rinnovate e spesso imbrogliate e puntigliose « Norme internazionali di nomenclatura zoologica », delizia dei tassonomisti) che tutt'oggi è osservato nel Mondo intero dagli studiosi di ogni lingua. Apre egli con ciò le dighe al fiume di opere spesso monumentali del XVIII, XIX e XX secolo dedicate esclusivamente alla descrizione minuta (ma non sempre intelligibile nemmeno agli specialisti) ed alla caudica oscillante « sistematica » della classe di Animali che qui



Fig. 72 - Non tutti gli Insetti sono aborriti nel Medio Evo: l'Europa continentale sfrutta quelle che chiama « perle di terra », le cisti neanidali del Coccoideo Margarodide *Porphyrophora polonica* Linnaeus (parassita radicolico dello *Scleranthus*, del quale porta in patria l'uguale nome vernacolo polacco), per estrarne una tintura purpurea adoperata per i panni (Originale).



Figg. 73, 74 - L'Europa mediterranea utilizza la porpora dei Molluschi Gasteropodi marin (*Murex*, *Purpura* ecc.), e dopo la scoperta delle Indie d'Occidente la sostituisce con la « Grana fine del Messico » il Coccoideo Dailopiide *Dactylopius coccus* Costa parassita delle *Opuntia*, anzichè la nostra graminicola *Porphyrophora italica* Goidanich, di cui si ignorava l'alchimia delle metamorfosi che ne fanno un'esapoda astoma tozza rossa Cocciniglia terricola (Originali).



Figg. 75, 76, 77 - Migliore porpora ottiene il Medioevo mediterraneo (e i tempi posteriori) da altre Cocciniglie arboricole: le sferiche grosse femmine mature di *Kermococcus* spp., drifiofile, primo il *K. vermilio* Planchon delle *Quercus suber* e *Q. ilex* (fig. 75), poi il *K. roboris* Fourcroy delle *Q. pedunculata* e *Q. lanuginosa* (Originali).



TAV. D. - L'Insetto - Idrodromio: la *Ephydra macellaria* Egger (nata dal pupario sommerso) sostenuta a galla dalla tensione superficiale dell'acqua. (Originale)

ci trattiene. Chiunque può raccogliere il suo fiorellino nel campo, coltivato o selvaggio che sia, pur senza profonda preparazione: chè la messe è illimitata. Ne gioiscono e approfittano per due secoli numerosissimi gli « *amateurs* », o diletteggianti non unicamente collezionisti. Ma è con leale e soddisfatta sincerità che constatiamo come non di rado da siffatte raccolte di fiorellini sorgano stupendi « *bouquets* », magnifici mazzi monografici che onorano la Scienza talvolta più delle opere professionali. Gli Italiani sono sul campo di lavoro tassonomico sino dai primordi, tutelati dai ricordati Numi della specialità. I nomi del trentino Giovanni Antonio Scopoli, del pisano Pietro Rossi, del napoletano Vincenzo Petagna, del suo conterraneo Domenico Cirillo (o Cyrillo, che finirà impiccato dalla reazione anti-liberale), dei piemontesi Michele Spirito Giorna e Franco Andrea Bonelli, dell'alemanno-torinese Leonardo de Prunner, del piemontese-ligure Marchese Massimiliano Spinola ornano con prosa barocca o rococò (ma più spesso difesa col latino) la nostra Scuola, inserendola intimamente nel tessuto di quella europea. Il secolo XIX è tuttora nel nostro sangue; il successivo lo viviamo con ardore (*).

* * *

L'Italia del primo '800, sebbene ancora « espressione geografica » di viennese memoria, è instancabile negli studi dell'Entomologia, e ne è cosciente: i piemontesi Giuseppe Gené, Vittore Ghiliani, Eugenio Truqui e Filippo de Filippi e i liguri Marchese Massimiliano Spinola e Marchese Giacomo Doria nel Regno di Sardegna, i milanesi Agostino e Carlo Bassi, Giuseppe Bayle-Barelle, i fratelli Antonio e Giovanni Battista Villa e poi Emilio Cornalia, col veneziano Conte Nicolò Contarini, nel Regno Lombardo-Veneto, il celebre Camillo Rondani nel Ducato di Parma, il bolognese Giuseppe Bertoloni negli Stati della Chiesa, i due Costa napoletani, il padre Oronzo Gabriele e il figlio Achille, nel Regno delle due Sicilie, tutti questi entomologi esimii erano sulla breccia della scienza con opere egregie, ma non di rado saltavano anche sulle barricate rivoluzionarie del Risorgimento italiano. Erano tempi non poco movimentati: i rivolgimenti locali si susseguivano, i nomi di Carlo Alberto, Cavour, Vittorio Emanuele, Garibaldi, Gregorio XIV, Gioberti, Leopoldo II, Pio IX, Mazzini, Ferdinando II di Borbone, rimbalzavano echeggiando più forti anche nelle orecchie dei dotti. Tuttavia, macinando uomini e idee, l'Italia « si faceva ». Alla prima ed alla seconda guerra d'indipendenza seguiva nel '61 la proclamazione del Regno; morto Cavour, lo rimpiazzava al Governo con onore uno che sarà « nostro » cioè entomologo, Bettino Ricàsoli. Il Risorgimento incitava a fare, dopo l'Italia, gli Italiani.

Nel 1864 la capitale del nuovo Regno, in attesa di quella assegnatagli dalla Storia, migrava da Torino (sussultante di sdegno popolare) a Firenze non più rinascimentale ma tuttavia destra ai commerci ed alla politica. Avvampava qui (pur col freno economico prudentissimo della Destra Storica e col ferreo pugno di Quintino Sella) una selva di iniziative. Aspromonte, Custoza, Lissa, e l'an-

(*) Il Lettore che avrà desiderio di maggiori particolari ed illustrazioni sui soggetti entomatici sin qui menzionati, e su altri, potrà consultare le migliaia di capitoli o « voci » pubblicate dall'autore nei monumentali tomi della « Enciclopedia Agraria Italiana » (R.E.D.A.), Roma, dal 1952 ad oggi.



Figg. 78, 79 - « Tutte queste baie... son totalmente inutili, e fastidiose, e moleste più delle Zanzare istesse » proclama Pietro Paolo da Sangallo illustrando per la prima volta nel 1679 la vita del Dittero Nematocero *Culex pipiens* Linnaeus, qui veduto all'inizio e alla fine del sanguisugo pasto, imitato da una quantità di altri Culicidi, prime le malarigene *Anopheles* con in testa la primieramente scoperta quale untrice da Battista Grassi, la *A. maculipennis* Meigen (Originali).



Fig. 80 - Olimpicamente indifferente (all'esterno, perchè « Se a ciascun l'intero affanno... ») rimane invece l'Umanità classica, medievale, rinascimentale e contemporanea di fronte al problema delle Pulci, gli atteri *Afanitteri* prodigiosamente saltatori e sempre assetati di sangue, dalla squisitamente umana *Pulex irritans* Linnaeus all'ospite saltuario che il nostro amico migliore, il Cane, spesso ci cede, come questo *Ctenocephalides canis* Curtis intento a pungere un cristiano (Originale).



Figg. 81, 82 - Non solamente l'Uomo e i suoi parenti Mammiferi soffrono il parassitismo epizoico: anche gli Insetti, compreso uno dei più evoluti ed organizzati qual'è l'*Apis mellifica*, devono sopportarlo: qui la *Braula coeca* Nitzsch, il Dittero completamente attero (ma non cieco) scorrazzante saldamente aggrappata ai peli sul vessato ospite. « Ognuno ha i propri guai, ma i grattacapi / uguagliano la plebe con i capi », poi che la regina non è meno infestata delle operaie (Originali).

nessione del Veneto con la terza guerra risorgimentale, stimolavano più che deprimere: Porta Pia era ormai nell'aria, e la Società Rubattino di Genova inaugurava la prima linea marittima per l'Estremo Oriente, attraverso il Canale di Suez che si apriva proprio nel 1869. Tutto ciò coinvolgeva gli animi degli studiosi come di ogni creatura eletta. I Congressi degli « scienziati italiani » (dal 1° di Pisa del '39 al 3° di Firenze del '41 sino a quelli di Padova, Lucca, Milano, Napoli e all'ultimo di Genova del 1846, con un'interruzione politicamente eloquente) avevano dimostrato gli umori dei dotti, per costituzione fisiologica liberali. Poteva la nuova Capitale non accorrere all'appuntamento « nostro »? Ecco dunque in quel torno di tempo un gruppo di egregie persone farsi iniziatore di un consesso che ancora manca alla Nazione (Antonio Villa invano s'era dato da fare nel 1841, al 3° Congresso degli Scienziati proprio in Firenze): una libera associazione che unifichi finalmente, come le Province, la singolare inconfondibile entusiasta, spregiudicata e sottilmente turbolenta, schiatta degli entomologi (nelle Venezie diciamo ancor oggi: « *Se no' i xe mati, no' li volemo* »). Il reclutamento è chiaro e sintomatico: oltre i professionisti, professori universitari, insegnanti naturalisti, funzionari delle faccende agricole dello Stato, « base » rimane e rimarrà la splendida legione volontaria della nobiltà agraria e del professionismo liberale che consentono, entrambi e insieme a quella rigogliosa dei giovani non ancora qualificati, un discreto « tempo libero » con l'esplosione e la coltivazione di quelli che oggi si usano chiamare « *hobbies* » ed in allora « passioni dilettantesche ». Si forma un comitato di Promotori che, senza retorica, invita personalmente ogni studioso più o meno noto (e lo prega « di voler avere la bontà di comunicare questo programma alle persone di sua conoscenza ») a concorrere, « come uno dei Soci originari », alla fondazione della Società Entomologica Italiana. L'appello con il programma parte il 1° gennaio del 1868, curiosamente datato da Lucca (e vedremo l'inaspettato perchè) e porta i nomi volutamente « nazionali » di 29 valentuomini di tutta la Penisola: 4 di Torino, 4 di Firenze, 4 d'Emilia e così via per Milano, Vicenza, Genova, Napoli. Nomi di gran marca: i professori universitari (o affini) Luigi Bellardi, Giuseppe Bertoloni, Emilio Cornalia, Achille Costa, Vittore Ghiliani, Camillo Rondani, Giovanni Passerini, Adolfo Targioni Tozzetti, ed i liberi professionisti e dilettanti cavaliere Flaminio Baudi di Selve, cav. Adolfo Beranger, Abate Francesco Disconzi, Marchese Giacomo Doria, cav. Paolo Liroy, Senatore Antonio Orsini, Ferdinando Piccioli, ing. Odoardo Pirazzoli, prof. Pietro Stefanelli, Eugenio Sella (della stirpe biellese dei lanieri e banchieri immortalata dal Quintino delle nostre risanate, ahimè solo allora, finanze), lui stesso Eugenio eternatosi con quel gioiello scomparso della fauna italica alpina ch'è il *Carabus Olympiae* dedicato ad onore della cuginetta bambina. Segretario del Comitato promotore era un esimio e celebre entomologo anglosassone, Alexander Henry Haliday, uno dei più acuti specialisti di Microimenotteri, Microditteri e di svariati altri ordini (istituirà addirittura nuove famiglie zoologiche quali *Aphidiidae*, *Mymaridae*, *Phoridae* e persino il distinto ordine dei *Thysanoptera*), sapientemente descritti per decenni, il quale dalla natia Irlanda (guai a dargli dell'Inglese!) s'era stabilito a Lucca, donde muoveva alacre e instancabile come un giovanotto i fili della non sempre conclusiva volontà dei Promotori, cui egli preparava progetti di statuto, avvertimenti, liste di nomi e così via, molto aiutato da Camillo Rondani. L'appello infiamma l'ambiente italico, e centinaia di eccellenti nomi si affiancano ai primi: su un esemplare del « manifesto », in archivio, v'è la firma del Barone Senatore Bettino Ricàsoli, uno degli « artefici » dell'Italia e « dittatore » della Toscana nel '59. Ac-

canto si allineano i bei casati dell'aristocrazia liberale del sangue e di quella altrettanto nobile degli studi, nomi che incontreremo per mezzo secolo sulle pagine delle pubblicazioni sociali e della scienza italiana e che studieremo noi stessi per tramandarli con le loro scoperte. Oppure uomini che, con altri incalzanti, entreranno nel Pantheon della nobiltà biologica internazionale. Incon-



Fig. 83 - Anche lo sdegnoso Re delle Alpi, lo Stambecco *Capra ibex*, è costretto ad abbandonare l'altero contegno, eternato in mille fotografie, per usare zoccoli e corna contro la molestia del *Melophagus rupicaprinus* Rondani che lo punge e rende pruriginoso (Originale).

triamo nel 1869 (il 31 ottobre si proclama finalmente eretta la nuova Società, presidente, e lo sarà per un trentennio, sino alla morte, il fiorentino di squisito e fiorito eloquio ma di polso fermo, professore Adolfo Targioni Tozzetti) il Principe Tommaso Corsini, i Marchesi Luigi e Niccolò Ridolfi, il M.se Carlo Strozzi, il M.se Sen. Luigi Tanari, il M.se Giuseppe Garzoni, il M.se Sen. Lorenzo Ginori, il Conte Carlo Arborio Mella (vercellese), il C.te Guido Vimercati, il C.te Piero Guicciardini, quasi tutti fiorentini, e vicini quei nomi che ci faranno battere il cuore di universitari: Carlo Emery, Giuseppe Enrico Giglioli, Giovanni Antonio Bianconi, Federigo Delpino, Paolo Savi, Pierandrea Saccardo, e con essi i tanto compulsati e menzionati Stefano de Bertolini (trentino ancora

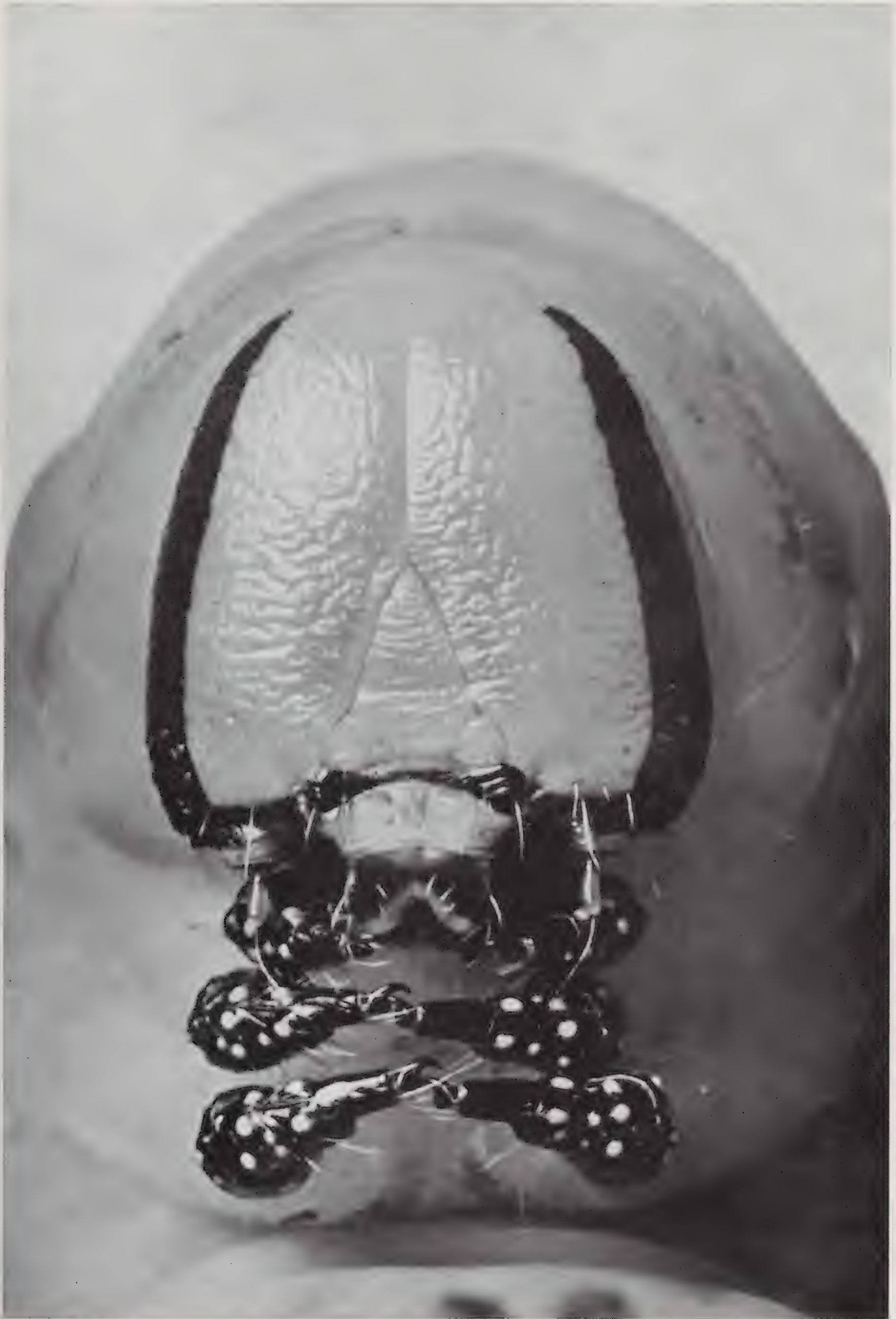


Fig. 84 - Il volto enigmatico della Sfinge: il bruco della superstiziosamente temuta *Acherontia atropos* (Originale).

irredento), Giacinto Gianelli, Antonio Curò, Apelle Dei, Nicolò Nobili, Antonio Garbiglietti, Piero Bargagli, Enrico Ragusa (il locandiere palermitano illuminato, che ospitò le maggiori celebrità entomologiche europee e con la sua malleveria le mandò a bottinare meravigliosi insetti del mitico Meridione nell'inaccessibile regno dei « briganti »); e poi P. Mansueto Ferrari, Paolo Magretti, Giovanni Gribodo, Giacomo Mantero e tanti altri nomi cari per gli insegnamenti datici. Ancora più consolante è imbattersi nelle glorie straniere che oggi, varcato il secolo, sono ancora sul nostro tavolo, e allora subito s'erano associate: gli emitterologi Auguste Puton, Victor Signoret e poi Horváth Géza, l'odonatologo e neurotterologo Edmond De Sélys-Longchamps francesi e belgi (ed Emile Deyrolle li segue, pronto con i libri e i famosi « cartoni »), poi con l'imenotterologo Henry du Buysson amico delle Vespe; l'inimitabile microlepidotterologo H.T. Stainton, il tricotterologo Robert Mc Lachlan, il braconidologo Rev. T.A. Marshall, l'aracnologo T. Thorell, gli imenotterologi ed emitterologi E.W. e W.W. Saunders inglesi, i tedeschi Karl August e (già allora insediato a Napoli) Anton Dohrn jun., persino il nord-americano S.H. Scudder ortotterologo, tutti imitati negli anni immediatamente successivi (con una tradizione che oggi si perpetua) da altri numerosissimi, dai lepidotterologi Otto Staudinger e Charles e René Oberthür ai ditteologi Carl Robert von der Osten-Sacken, e G.H. Verrall e Victor von Roeder, dagli entomologi generali David Sharp e Theodor von Siebold ai coleotterologi Lucas von Heyden, Edgar von Harold, Desbrochers des Loges, F.H. de Saulcy, Jekel, Simon de Solsky e G. Schioedte, col francese Ernest Olivier, e tanti tanti ancora.

* * *

L'assemblea dei soci non perde tempo: studia e discute e critica un primo Statuto e dà pronta mano alla pubblicazione di quel « Bullettino » che (sdoppiato dopo più di cinquant'anni nell'attuale « Bollettino » e nelle consistenti « Memorie ») è lo scopo principale prefisso e la vera bandiera della Società. Puntuale esce il primo fascicolo « avanti lettera », già nel gennaio del '69 (dieci mesi prima dell'ufficiale costituzione) poichè « ai promotori è sembrata convenientissima una risoluzione, che lasciando alla Società il tempo occorrente per organizzarsi a norma del programma, ne prenunzi intanto la esistenza di fatto, a conforto dei dubbiosi, a incitamento dei meno pronti ed a soddisfazione legittima dei più fiduciosi » (dall'« Avvertimento » di avvio). Apre la centenaria serie una splendida memoria di Camillo Rondani, « *Ortalidinae Italicae collectae, distinctae et in ordinem dispositae* », proseguimento dell'aureo celebre « *Dipterologiae Italicae Prodrumus* » cominciato, col primo dei 6 tomi, nel 1856. Gli fanno invogliante corona la « Descrizione di una nuova specie d'Imenotteri della famiglia degli Sfecidei, e appartenente alla fauna della Toscana », la *Astata Costae* (hodie *Costai*) splendidamente figurato a colori da Ferdinando Piccioli, l'inizio del « *Catalogus methodicus et synonymicus Hemipterorum Eteropterorum Italiae indigenarum* » di Antonio Garbiglietti, una nota di Vittore Ghiliani « Sulla *Phaneroptera liliifolia* », l'altro « Catalogo sinonimico e topografico dei Coleotteri della Toscana » del suddetto Piccioli, e una giudiziosa lunga « Rivista entomologica » della Redazione. Quale migliore *menabó* per « partire » con successo? I fascicoli si susseguono regolari e desiderati (gli inizi sono sempre incoraggianti...) e così i volumi, come la serie delle nuove associazioni. Che si accompagnano, malanno cronico di ogni libera congrega felicemente autossitica, con la morosità dei soci. Pur se il tesoriere è sempre alle costole e riceve (eternandole in archivio) le mortificate



TAV. E. - L'Insetto - Predone da strada: lo *Sphex maxillosus* Fabricius che trascina al covo la *Locusta viridissima* paralizzata. (Originale)

scuse di quei valentuomini. Il « *battage* » per la Società (con quel po' di « *corpus* » così bene avviato) deve essere notevole se già nel 1871 vi si iscrive Don Pedro d'Alcantara, Imperatore del Brasile, contemporaneamente a S.A. l'Arciduca Luigi Salvatore di Lorena, della Casa d'Austria. Nel 1873 Sua Maestà Vittorio Emanuele II di Savoia, Re d'Italia, insieme a Sua Altezza Reale il Principe ereditario



Fig. 85 - Il volto minaccioso ed allarmante della Locusta, la *Tettigonia (Phasgonura) viridissima*, simbolo ancestrale di carestie. (Originale).

Umberto di Carignano, si degnano di farsi iscrivere come soci ordinari qualunque (e S.M. Umberto I vi rimarrà, anche dal trono, mentre S.M. Vittorio Emanuele III gradirà d'essere proclamato socio onorario insieme al Cavaliere Benito Mussolini). Pochi anni dopo, il Tesoriere deve tuttavia sollecitare l'amministrazione della Real Casa per i canoni arretrati: va bene che egli è il Conte Guido Vimercati, ed ha per modelli Quintino Sella e Marco Minghetti!

Seguono gli anni della felice tranquilla vita sociale, con i suoi fastidi ed i piccoli guai: soci che protestano, altri che sollecitano bozze od estratti, diatribe (si pensi che, a 3 mesi dalla nascita, la cassa era già in deficit e il pareggio l'avevano ottenuto Presidente e Segretario... di tasca propria: lodevole ma pericolosa prassi amministrativa!). Qualcuno si duole che il Ministero dell'Agricoltura crei proprio in Firenze, in « concorrenza » con la Società e proprio per « indiscreta » iniziativa del presidente Targioni Tozzetti (che pur lo sarà per trent'anni), quella R. Stazione di Entomologia agraria che, cambiata soltanto nel nome e nella magnifica attrezzatura, rimane tutt'ora vigorosissima e illustre nella luce lasciatale da Antonio Berlese. Si levano peana per il pareggio del bilancio sociale; poi si comincia a sentire la sclerosi dell'età. La produzione scientifica entomologica, strapotente, comincia a prendere la via di altri periodici: ma che *Bollettino* potrebbe ospitare i monumenti mirmecologici di Carlo Emery, le trattazioni estesissime ditterologiche ed ortotterologiche di Ermanno Giglio-Tos o di Achille Griffini e subito dipoi di Mario Bezzi, le spettacolose scoperte di Giovanni Battisti Grassi (che pure un tempo, come già nel 1869 Emery, chiedeva ospitalità agli atti sociali per i suoi altrettanto fondamentali studi), all'immane produzione di Antonio Berlese? Nascono nuove validissime riviste: « *Bollettino dei Musei di Zoologia e di Anatomia comparata della Università* » a Torino, « *Redia* » a Firenze, « *Bollettino del Laboratorio di Zoologia generale e agraria* » a Portici, mentre gli « *Annali del Museo Civico di Storia Naturale di Genova* » e gli « *Atti della Società Italiana di Scienze Naturali* » di Milano continuano ad assorbire ulteriore produzione entomologica. Alla svolta del nuovo secolo il « *Bollettino* », se non langue, sonnecchia. L'ultimo sprazzo coincide con l'inizio della prima guerra mondiale: ed è la magistrale « *Fauna Entomologica italiana I, Hymenoptera Formicidae* » di Carlo Emery, pietra miliare della mirmecologia europea. È il 1915: cominciano i lutti.

* * *

La prima guerra mondiale manda in frantumi le belle tradizioni, i pacati conversari e le pubblicazioni sociali. Ad onta delle illustri presidenze che si erano susseguite, sino a quella di Napoleone Passerini, e delle vigorose spallate di sostegno che più di un Consigliere (come il volitivo e geniale Antonio Berlese) sta dando negli ultimi anni prebellici alla situazione morale e materiale della Società, questa, perduti moltissimi Soci, caduti, disamorati o travolti, ingolfata la sua preziosa biblioteca, stanchi tutti, vacilla. Si presenta allora una proposta radicale: i Soci ed alcuni Consiglieri di Genova offrono una nuova sede ufficiale in seno alla Superba, in quel Museo di Storia Naturale fondato proprio da uno dei promotori della Entomologica, il Marchese Doria. Nel 1922 Raffaello Gestro (vecchio ma solidissimo), Agostino Doderò (« fu Giustino ») e Ferdinando Solari, presto rincalzati dal dinamico Edoardo Gridelli di giuliana schiatta, che passerà il pesante fardello della cura delle pubblicazioni sociali al puntiglioso inesauribile prezioso Felice Capra, si pongono sulle spalle l'arca (ahimè privata del peso di una buona parte della biblioteca sociale rimasta sull'Arno) e portano i penati in riva al Mar Ligure. La ripresa, i nuovi tempi aiutando, è prodigiosa. Gli è che dall'Olimpo della Scienza vegliano i numi del tempo, Carlo Emery, Antonio Berlese, Mario Bezzi ed infine Filippo Silvestri, Giuseppe Müller e Guido Grandi illuminato Maestro di più generazioni di entomologi italiani, ancor sempre luminoso e amato. Grazie anche al mecenatismo di quei benemeriti (e, perchè no, ad una maggiore comprensione dei pubblici poteri per la privata iniziativa cultu-

rale), con relative iniezioni corroboranti, l'attività si intensifica ed il morale si risollewa; i ranghi in infittiscono, i giovani (tra i quali chi vi parla) si invogliano sempre più (incoraggiati con la quota-studente); le pubblicazioni scientifiche delle sdoppiate serie risalgono ai vecchi splendori. La situazione è quindi matura per il massimo riconoscimento ufficiale: pur senza largheggiare in mezzi finanziari, il Governo decreta nel 1936 l'erezione in Ente Morale della Società Entomologica Italiana, che può così accettare (dai privati benefattori) donazioni e lasciti. Siamo quasi all'agiatezza, allorchè la seconda guerra mondiale colpisce crudelmente anche la nostra vecchia Dama nella sua fibra più preziosa, mandando a fuoco coi bombardamenti bellici (che non s'erano, senza nostra colpa, tempestivamente prevenuti) la risorta ricca biblioteca. Lo storico l'ha registrato severamente. Ma la nuova, seconda ripresa postbellica è più sollecita in un organismo ancora sano. In mani salde come quelle di Ferdinando Solari e poscia dell'appassionato Marchese Fabio Invrea (che vi si è spezzato lo stanco cuore) il rilancio è sicuro, la compagine reagisce bene. Lo sappiamo tutti. Lo viviamo. È nata frattanto, superba, la molto esclusiva Accademia Nazionale Italiana di Entomologia, gemma e germoglio vigoroso e selezionato di un tronco quasi secolare, la quale rispetta e onora, tutela e incoraggia il vecchio ceppo amato, iniziando insieme la brillante serie dei Congressi Nazionali di Entomologia: uno dei quali inaugura i suoi lavori a Firenze domattina.

L'istante di sosta rievocativa deve conchiudersi. I soci sono folla (oggi più di 600), ma organica e volonterosa. Possono mancare contrasti tra gente tanto « peculiare »? I giovani (e quelli che si sentono tali) mordono il freno e vogliono « qualcosa di più » che nessuno può darci: i mezzi materiali per finanziare una attività esecutiva di cacce, di studi in sede, di sede stessa, che un Ente, morale sì ma tanto effimero qual'è il nostro, non può offrire. La responsabilità della gestione amministrativa e patrimoniale di una istituzione articolata come un istituto scientifico non si può pretendere pagando semplicemente, anche per un solo anno, un esiguo canone sociale. La Società non è un Club di lusso: pubblica quei risultati scientifici originali degli iscritti che appaiono veramente meritevoli di essere eternati. Controllati che siano da un Consiglio di presidenza democraticamente eletto, e moralmente responsabile verso quegli enti che sono in grado di aiutare il nostro funzionamento. I dilettanti entomologi non sono solamente utili alle scienze della Natura: sono preziosi. Ho avuto occasione, altra volta, di osservare ai Consoci, parlando di un dilettante di casa nostra: « Egli è uno di quei naturalisti puri, di profonda competenza specifica e di altissima passione, che con un vocabolo divenuto internazionale, e notissimo nella sua accezione squisitamente sportiva, dovremmo chiamare piuttosto *'gentlemen'* anzichè impropriamente *'dilettanti'*. perchè dai professionisti della scienza differiscono solamente per il disinteresse e per l'ingenua mancanza di pedanteria ». Cosa potrebbe dire di più il Presidente della Accademia Nazionale Italiana di Entomologia ai giovani Consoci della centenaria Società Entomologica? *Gentlemen*, cioè gentiluomini. Ecco quali siamo, qui ritornati accanto al fiorentino bel San Giovanni, dal quale la nostra gente aveva avuto l'acqua lustrale cent'anni fa, e al quale chiediamo una novella benedizione.

Forse, per la nostra amata (sì, tanto amata) Società, varrebbe sussurrare l'apologo moderno squisitamente entomologico dedicato alla « Farfalla »? Vediamo:

L A F A R F A L L A

Un soffio dolce
 quale sospiro di bimbo dormente,
 un moto lieve
 mite vagare di sguardo incantato,
 un brillio vivo
 come alambicco di mille colori.

Sorriso fatto vita,
 e carne grazia.
 Materiati beltà profumo sogno
 e per l'aria volanti.
 È la Farfalla.

Nel corpo compendiata
 del mondo tutta la fragilità,
 e nelle ali
 le speranze inconcluse e gli ideali
 più belli perchè mai resi concreti.

(Le lacrime degli angeli
 debbono esser del Cielo le farfalle
 vaganti tra corolle
 beate, nella luce dell'Eterno).

* * *

Ma quando della Terra la stoltezza
 s'arrovescia ululando
 sul creato atterrito, e via cancella
 l'immagine di sè, di Madre Gea,
 e schianta insozza umilia non dà pace
 fin che il silenzio
 re sembri della valle lacrimante

e solo la genia
 indurita incallita più scarnita
 o i disperati più temprati eroi
 risollevare il capo
 potran dallo squallor della tormenta,

allora la Farfalla
 è sparita. Con lei sparì il sorriso.

* * *

Sotto il fango e i dolori
 vegeta tuttavia la vita inconscia
 dell'erbetta dell'Essere.
 E, cellula su cellula,
 ciecamente, riprende a costruire
 ciò che un giorno, vicino oppur lontano,
 sarà il novello prato di creature
 sulla morte trionfanti.

Tra la vegetazion che non ha nome
 un picciol germe schiude
 e dà origine a un bruco.
 Grigio, indistinto, brutto,
 è un verme e nulla più,
 un brucolin cocciuto ed ostinato
 intento a un suo mangiare
 inesplicabil nell'enormità.
 « Sic vos non vobis mellificatis, Apes? ».
 Così tu non per te divori e cresci?

Sotto il moggio sonnacchia la favilla:
 e l'alchimia
 di istolisi e istogenesi, in misteri
 metamorfici, cela
 il miracol sorgente.

La fede nei nonnulla,
 la speranza di un lampo
 di colore in un attimo fuggente
 che ci dia refrigerio
 nella pesante
 sorda ottusa egoista arida vita
 dell'ogni-giorno,
 superato ha ogni crisi,
 ogni tremor dell'anima e del corpo.

* * *

Così, col sole,
 nel limite tra il verde tenerello
 e il mite azzurro
 di un ciel fatto clemente al tuo patire
 vedrai spuntare
 dal gonfio bruco e dalla ninfa asciutta
 la Farfalla del sogno, gemma viva.

Il cuor sempre fanciullo
 riderà e canterà.

Per poi ricominciare come prima.

ATHOS GOIDANICH

Ecco: come la nostra Società. Essa da questo momento inizia, con sereno slancio, il suo secondo secolo di vita.
 Andiamo!



TAV. F. - Amore di Farfalle. Ovverossia: Della Felicità.

(Da Athos Goidanich)

Riteniamo doveroso evidenziare nel volume dedicato al Centenario della Società Entomologica Italiana una Commemorazione del Marchese Dott. Fabio Invrea, che della nostra Società fu nell'ultimo cinquantennio figura oltremodo rappresentativa.

CESARE CONCI

Presidente della Società Entomologica Italiana,
Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano

FABIO INVREA

SEGRETARIO (1922-47), VICE PRESIDENTE (1948-55) E PRESIDENTE (1956-68)
DELLA SOCIETÀ ENTOMOLOGICA ITALIANA

Il Marchese Dott. Fabio Invrea, di antica famiglia patrizia genovese, nacque casualmente a Roma il 15 ottobre 1884, ma trascorse tutta la vita a Genova.

Laureatosi in Scienze Giuridiche nella sua città nel 1906, entrò subito nel giornalismo, attività che seguì fino al 1918, con la parentesi del servizio militare. Durante il periodo bellico era ufficiale di Fanteria e meritò la nomina a capitano « a scelta » per il suo valoroso comportamento al fronte il 12 settembre 1915. In seguito fu riformato e dichiarato invalido per cause di servizio.

Nel 1918 iniziò la carriera amministrativa, negli Ospedali Galliera di Genova, dove lavorò per ben 47 anni e raggiunse il grado più alto (Segretario Generale Amministrativo). Posto impegnativo, che gli fu mantenuto molto oltre i limiti in cui di solito i funzionari vanno spontaneamente, o vengono messi d'ufficio, a riposo: solo nel 1964, a 80 anni, ottenne, su sua domanda, di essere collocato in pensione! Dimostrazione questa di straordinaria capacità di lavoro, di perfetta lucidità di mente e della stima che godeva per la sua abilità e competenza, e per il signorile equilibrio che sapeva mantenere in ogni rapporto umano.

La severa carriera amministrativa non gli impedì di continuare, nelle ore extra ufficio, l'attività giornalistica, facilitato dalla vasta cultura e dallo scrivere sciolto e forbito. Dal 1918 al 1942 conservò l'incarico di critico teatrale, prevalentemente musicale, ma anche drammatico, del giornale « Il Cittadino » di Genova, con articoli quasi quotidiani.

Chiuse la sua operosa giornata terrena a Genova, il 27 maggio 1968.

* * *

Al campo dei nostri studi, ai fascinosi Insetti, il Marchese Invrea si avvicinò assai giovane, per innata vocazione: come tutti i collezionisti, aveva iniziato a raccogliere, ancora ragazzo, Coleotteri e Lepidotteri. Ben presto, nel 1901, non appena ebbe occasione di iniziare a frequentare il Museo Civico di Storia Naturale di Genova, vi conobbe il Conservatore Giacomo Mantero, di-

stinto specialista di Imenotteri, che lo indirizzò alla raccolta ed allo studio di insetti di questo ordine. Il giovane studente liceale era rimasto estasiato alla vista dei rutilanti Crisidi, che costituirono subito oggetto delle sue vive attenzioni. Il Mantero gli fu maestro ed amico e lo presentò successivamente a Raffaello Gestro, straordinaria tempra di studioso e di animatore.

Pertanto Invrea andò specializzandosi in alcuni gruppi di Aculeati, soprattutto nelle famiglie dei Crisidi e dei Mutillidi, su cui un po' alla volta radunò una splendida collezione e la bibliografia relativa, e raggiunse una competenza di prim'ordine. Il lavoro gli fu facilitato dall'esperienza del Mantero e dalle belle collezioni di confronto che esistevano al Museo di Genova, particolarmente quelle di Giacomo Mantero, di Paolo Magretti e poi di Giovanni Gribodo.

Raggiunta una sufficiente specializzazione, cominciò a pubblicare lavori sui Crisidi, a cui seguirono ben presto altri sui Mutillidi, o congiuntamente sulle due famiglie. Le prime pubblicazioni di Invrea sui Crisidi rimontano al 1920, con due contributi allo studio della fauna ligure di questa famiglia, e sui Mutillidi al 1925. Da notare, come prova di rara serietà, il lungo periodo di tirocinio entomologico trascorso prima di dare alle stampe i risultati delle sue ricerche, ed il fatto che per parecchi anni i suoi contributi furono esclusivamente di faunistica, con osservazioni etologiche ed ecologiche. La prima specie nuova descritta rimonta al 1932, dopo 17 lavori.

Dal 1920 Invrea continuò senza interruzione la serie dei suoi lavori imenotterologici su Crisidi, Mutillidi, Apteroginidi e famiglie affini, intercalandoli con contributi in altri campi, pressoché fino al termine della sua vita. L'ultima sua pubblicazione infatti, sugli Apteroginidi raccolti nello Yemen dal Prof. G. Scortecci e appartenenti alle collezioni del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, è del 1967, quando aveva 83 anni: quasi mezzo secolo di ininterrotta regolare attività essendo ben pochi gli anni in cui non uscì qualche suo lavoro. Il campo dei suoi contributi andò progressivamente estendendosi dalla fauna italiana a quella dell'Africa settentrionale, Dalmazia, Albania, Egeo, Libano e Siria, Palestina, cioè praticamente a buona parte del bacino mediterraneo e all'Arabia. Notevole è pure il complesso dei 12 lavori sulla fauna dell'Africa Orientale e non mancano persino puntate al Camerun, Madagascar e Indie Orientali. A parte va considerata l'importante monografia (76 pagine) sulle *Apterygyna* del Sud Africa (1957).

Ma Invrea, pur conoscendo a perfezione tutta la fauna circummediterranea e dell'Africa Orientale, prediligeva a ragione la fauna italiana, di cui fu, nelle famiglie considerate, il massimo specialista. Le sue conoscenze al riguardo sono compendiate in un'opera mirabile, che costituisce, per così dire, il coronamento della sua benemerita attività di sistematico. Mi riferisco al poderoso volume sui Mutillidi e Mirmosidi, uscito nel 1964 nella collana della « Fauna d'Italia ». Tale volume, di ben 314 pagine e con 95 figure, se gli costò molta fatica e molte angustie, lo pone in un posizione di grande autorità nel campo degli Entomologi europei e gli assicura una fama che è destinata a non affievolirsi nel tempo.

Nel complesso, se si esamina in dettaglio la produzione entomologica del Marchese Invrea, che assomma a 146 pubblicazioni, si nota come ben 72 lavori riguardano Mutillidi, Apteroginidi e Mirmosidi e 40 i Crisidi. Il contributo che Invrea ha pertanto portato alla conoscenza di queste famiglie è veramente poderoso, sia dal punto di vista sistematico che corologico.

Al riguardo delle entità nuove descritte, esse assommano a ben 133 specie (2 Crisidi, 85 Mutillidi, 6 Mirmosidi e 40 Apteroginidi), oltre ad una sessantina di sottospecie e forme. Per fare un esempio, delle *Smicromyrme* riportate nella « Fauna d'Italia », su un totale di 29 specie, 16 sono state da lui descritte.



A handwritten signature in dark ink, reading "Fabio Invrea". The signature is fluid and cursive, with a long horizontal stroke at the end.

A prescindere dai lavori imenotterologici, la produzione di Invrea riveste un particolare interesse anche nel campo della storia dell'Entomologia. Profondo conoscitore di uomini e di fatti, Invrea stese con mano felice le commemorazioni di una serie di distinti entomologi, mettendone in rilievo sia il profilo umano, sia l'attività scientifica, e corredandole con complete bibliografie. A lui dobbiamo le biografie di un gruppo di studiosi gravitanti intorno al Museo di Genova ed alla Società Entomologica Italiana (A. Baliani, P. Bensa, A. Dodero, R. Gestro, G. Gribodo, E. Gridelli, G. Mantero, L. Masi, F. Solari, D. Vinciguerra), nonché quella di G. Müller. Sono da ricordare anche i suoi scritti relativi alla storia ed all'attività della Società Entomologica Italiana, nonché quanto a questo ri-

guardo è pubblicato sui Bollettini della Società, nei resoconti delle Assemblee Generali Ordinarie, dove si riportano, spesso in riassunto, i suoi discorsi annuali. Tali discorsi non appaiono nella bibliografia, ma rivestono comunque interesse.

Infine, valore non trascurabile ha la bella serie di 22 Recensioni critiche di opere spesso di grande importanza.

Per la pubblicazione dei suoi lavori, Invrea diede sempre la preferenza alle riviste della Società Entomologica Italiana, che ne ospitano ben 107; 16 altri sono sui periodici del Museo di Genova; 6 sugli « Atti » della Società Italiana di Scienze Naturali e del Museo di Milano; i rimanenti risultano sparsi in vari periodici.

Va ricordato inoltre che molto tempo dedicò alla cortese e disinteressata determinazione di materiale che Musei, Istituti e privati sottoponevano alla sua competenza: attività benemerita questa, degna di alta riconoscenza da parte di tutti i direttori e gli studiosi che si valsero della sua preziosa ed insostituibile collaborazione; in particolare va menzionato il notevole lavoro svolto a vantaggio delle importanti collezioni dei Musei di Genova e di Milano e dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna.

Il Marchese Invrea radunò una preziosa collezione imenotterologica, pertinente soprattutto a Crisidi, Mutillidi, Mirmosidi e Apteroginidi, che è passata al Museo Civico di Storia Naturale di Genova.

La collezione giovanile di Coleotteri la donò all'amico Giovanni Binaghi.

* * *

È doveroso ora esaminare i rapporti che il Marchese Invrea ebbe con la Società Entomologica Italiana ed il contributo estremamente importante che per quasi un cinquantennio apportò alla vita e allo sviluppo di questo nostro benemerito Sodalizio.

La Società Entomologica Italiana, nata e vissuta prospera a Firenze per alcuni decenni, agli inizi del secolo era caduta in una crisi molto grave. Ridotto l'albo sociale a poche decine di nomi, limitata la pubblicazione del Bullettino ad uno striminzito fascicolo annuale, polverizzate le risorse finanziarie, minata la struttura stessa da gravi contrasti sia interni sia con personalità dell'ambiente scientifico locale, sembrava fatalmente destinata ad estinguersi.

Alcuni valenti ed entusiasti entomologi genovesi studiarono allora la possibilità di ottenerne il trasferimento a Genova, cosa che avvenne nel 1922. Nel nuovo ambiente tutti collaborarono con entusiasmo e la Società Entomologica Italiana rifiorì a vivace e prospera attività.

Fulcro di questa rinascita fu il glorioso Museo Civico di Storia Naturale di Genova, il suo Direttore, Prof. Raffaello Gestro, e un gruppo di entomologi imperniato intorno a Ferdinando Solari e Fabio Invrea, cioè Armando Baliani, Paolo Bensa, Felice Capra, Tullo Casiccia, Agostino Doderò, Edoardo Gridelli, Cesare Mancini, Luigi Masi, G.B. Moro, Angelo Solari e altri, nonchè successivamente Carlo Alzona, Giovanni Binaghi, Delfa Guiglia, Guido Paoli, ecc.

A Ferdinando Solari venne ben presto affidata l'impegnativa carica di Presidente, che tenne dal 1924 al 1956, anno della sua morte. Ma collaboratore strettissimo di Solari, consigliere equilibrato e prezioso, volitivo ed energico, sia sul piano amministrativo, sia su quello dei rapporti umani e scientifici, fu fin dall'inizio il Marchese Invrea.

Il binomio Solari-Invrea fu la direzione che, in un ambiente non sempre sereno e in momenti anche difficili, seppe, lavorando in stretta e fattiva collaborazione, governare felicemente per alcuni decenni la nostra Società Entomologica, portandola a realizzazioni di prim'ordine.

Il Marchese Invrea, Socio dal 1920, ricoprì ufficialmente le cariche di Segretario dal 1922 al 1947, di Vice Presidente dal 1948 al 1955; infine, dopo la morte di Solari, venne eletto senza contrasti Presidente (1956-1968). Per un lungo periodo curò anche le riviste sociali, prima che la carica di Direttore delle pubblicazioni venisse separata da quella di Segretario.

Molte volte il Marchese Invrea mi aveva raccontato il lungo lavoro da lui svolto con Ferdinando Solari. Senza sminuire minimamente i grandi e indiscussi meriti di Solari, ricordava con compiacimento l'enorme attività svolta dal 1922 a tempi recentissimi per la Società Entomologica.

La Direzione della Società Entomologica diede al Marchese Invrea molte soddisfazioni, ma gli procurò anche, a più riprese, pesanti problemi e dispiaceri, insorti specialmente nell'ultimo periodo della sua vita da atteggiamenti sconsiderati e irriverenti assunti da alcuni giovani soci. I dispiaceri non valsero ad affievolire il suo entusiasmo, nè a fiaccarne la disinteressata attività; i problemi li seppe sempre superare con mano ferma e decisioni ponderate e sagge, fruendo spesso dell'aiuto morale degli amici Consiglieri. Invrea preferiva infatti, invece di convocare il Consiglio della Società, andare personalmente a discutere i problemi più importanti coi Consiglieri di maggiore prestigio ed esperienza, che erano anche tutti suoi ottimi amici personali.

Il Marchese Invrea riteneva suo dovere partecipare il più possibile, sempre in rappresentanza e per il vantaggio della Società, a Congressi e a Riunioni, dove pertanto la sua figura era notissima. Fu presente pressoché a tutti i Congressi Nazionali di Entomologia ed a numerosi Convegni biogeografici e dell'Unione Zoologica Italiana. In particolare va ricordato il discorso che tenne durante l'XI Congresso Internazionale di Zoologia, svolto a Padova nel 1930, in un'apposita seduta dedicata alla Società Entomologica Italiana.

* * *

I meriti in campo scientifico e la signorilità del carattere valsero al Marchese Invrea prestigiosi riconoscimenti, tra i quali merita menzione quello conferitogli dal Re Leopoldo del Belgio per gli studi svolti su materiali raccolti nel corso di una missione compiuta dal sovrano nelle Indie Orientali Olandesi.

La Società Ligustica di Scienze Naturali e Geografiche lo ebbe membro e, dopo la sua trasformazione in Accademia Ligure di Scienze e Lettere, tra i 30 Accademici ordinari della Classe di Scienze.

Il Museo Civico di Storia Naturale di Genova lo nominò nel 1924 Conservatore Onorario a vita.

Dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia fu Accademico Straordinario nel 1951 e Ordinario dal 1953.

* * *

Spero di avere tratteggiato sufficientemente nelle linee essenziali l'opera di questo grande entomologo genovese, a cui tanto devono l'Entomologia italiana e la nostra Società. La sua straordinaria attività, considerando che ve-

niva svolta in aggiunta a un gravoso lavoro professionale quotidiano, ha del fantastico, e lo avvicina a un altro mirabile ligure, Ferdinando Solari, col quale Invrea, pur con differenze profonde, ha molti punti in contatto.

Possano Invrea e Solari essere esempio di lavoro coscienzioso, tenace e continuo, per gli Entomologi che affrontano con entusiasmo i campi ancora pieni di attrattive degli studi sistematici.

Ritengo che nessuna frase possa chiudere questa commemorazione meglio delle parole che il Prof. Guido Grandi, che gli fu Amico sincero, scrisse nella sua commossa rievocazione: « Signore di sangue e di costumi, insigne per umanità, lealtà e coraggio, apparteneva a quella razza di gentiluomini di cui va mano spegnendosi l'esistenza e purtroppo, oggi, anche il ricordo ».

BIOGRAFIE

GRANDI G., 1968 - Fabio Invrea - *Boll. Istituto Entom. Univ. Bologna*, 29, 1968-69, pp. 46-47, 1 ritratto.

TORTONESE E., 1969 - Fabio Invrea (1884-1968) - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 77, pp. 741-749, 1 ritratto [con elenco di 144 pubbl.; molti errori di stampa].

BRIAN A., 1969 - Il Marchese Dott. Fabio Invrea - *Atti Accad. ligure Sci. Lett.*, Genova, 25, 1968, p. 226.

PUBBLICAZIONI DEL MARCH. DOTT. FABIO INVREA

Nella bibliografia che segue ho riportato i singoli lavori raggruppandoli per argomenti, dato che l'elenco in ordine cronologico è già stato pubblicato da TORTONESE nel 1969.

Invrea pubblicò 146 lavori entomologici, così ripartiti: 21 sui Crisidi, 53 su Mutillidi, Apterinidi e Mirmosidi; 19 su Crisidi e Mutillidi insieme considerati; 12 biografie; 10 lavori relativi alla storia ed all'attività della Società Entomologica Italiana; 9 di vario argomento; 22 recensioni critiche.

I — C r i s i d i

- 1) 1920 - Contribuzioni allo studio dei Crisidi liguri. Prima serie - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 48, pp. 404-424.
- 2) 1922 - Contribuzioni allo studio dei Crisidi liguri. Seconda serie - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 49, pp. 332-346.
- 3) 1922 - Crisidi delle valli del Pesio e della Vermentagna - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 54, pp. 129-133.
- 4) 1923 - Note su alcune *Holopyga* - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 55, pp. 13-15.
- 5) 1926 - Sulla vera identità della *Chrysis Gestroi* Grib. - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 58, pp. 90-91.
- 6) 1930 - Primo contributo per lo studio dei Crisidi dell'Egeo - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 62, pp. 33-36.
- 7) 1930 - Abitudini e comportamenti dei Crisidi italiani. I. I Ricoveri - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 62, pp. 94-98.
- 8) 1931 - Abitudini e comportamenti dei Crisidi italiani. II. Relazioni colla Flora - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 63, pp. 54-58.
- 9) 1932 - Crisidi raccolti in Cirenaica e Tripolitania da Geo. C. Krüger - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 11, pp. 41-51.
- 10) 1933 - Crisidi e Cleptidi della Sila raccolti da A. Doderò - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 65, pp. 197-201.
- 11) 1934 - Résultats scientifiques du Voyage aux Indes Orientales Néerlandaises de LL.AA.RR. le Prince et la Princesse Léopold de Belgique. Fam. Chrysididae - *Mém. Mus. Hist. nat. Belgique*, Bruxelles, Hors série, 4, fasc. 10, pp. 33-34.

- 12) 1935 - Crisidi raccolti nell'isola di Cipro dal Sig. Mauromoustakis - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 67, pp. 102-106.
- 13) 1939 - Secondo contributo per lo studio dei Crisidi delle isole italiane dell'Egeo - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 71, pp. 107-109.
- 14) 1941 - Brevi note ecologiche su alcuni Crisidi - *Boll. Soc. ent. ital.* Genova, 73, pp. 144-146.
- 15) 1941 - I Crisidi italiani di montagna - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 73, pp. 150-155.
- 16) 1943 - Crisidi raccolti in Albania dal Dott. Capra - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 75, pp. 54-58.
- 17) 1948 - I « Tipi » dei Crisidi descritti dal Guérin-Ménéville - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 63, pp. 253-262.
- 18) 1953 - Sulla validità specifica di *Hedycridium Moricei* Buyss. - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 83, pp. 76-78.
- 19) 1953 - Missione biologica Sagan-Omo diretta dal Prof. E. Zavattari. Hymenoptera Chrysididae - *Riv. Biologia coloniale*, Roma, 12, pp. 57-69, 5 figg.
- 20) 1955 - La *Chrysis bellula* di Guérin Ménéville ed una errata sinonimia - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 33, 1954, pp. 64-68, 1 fig.
- 21) 1962 - Raccolta e preparazione dei Crisidi - *Informatore giovane Entomologo*, Genova, 3, n. 13, pp. 13-16. - Id., Ristampa 1967, pp. 9-12.

II — Mutillidi, Apteroginidi e Mirmosidi

- 22) 1925 - Pregiudizi popolari sulle Mutille - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 57, pp. 140-141.
- 23) 1928 - Sulla pretesa velenosità delle Mutille - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 60, pp. 83-84.
- 24) 1932 - Mutillidi raccolti in Cirenaica e Tripolitania da Geo. C. Krüger - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 11, pp. 64-84.
- 25) 1932 - Una nuova *Smicromyrme* di Liguria - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 64, pp. 144-146, 1 fig.
- 26) 1939 - Studi sui Mutillidi e Crisidi dell'A.O.I. III - Note su alcuni Mutillidi raccolti in Somalia - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 71, pp. 138-142.
- 27) 1940 - Mutillidi dell'isola di Cipro raccolti dal Sig. G.A. Mauromoustakis - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 72, pp. 118-122.
- 28) 1940 - Osservazioni sinonimiche su *Dasylabroides hyleus* (Grib.). - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 72, pp. 140-141.
- 29) 1941 - Studi sui Mutillidi e Crisidi dell'A.O.I. V - Mutillidi nuovi dell'Impero e indicazioni di altre specie etiopiche - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 20, pp. 5-18, 1 tav. f.t.
- 30) 1941 - Mutillidi raccolti dal Principe Della Torre e Tasso nelle isole italiane dell'Egeo - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 73, pp. 38-40.
- 31) 1941 - Studi sui Mutillidi e Crisidi dell'A.O.I. VI - Missione Sagan-Omo (A.O.I.) diretta dal Prof. Edoardo Zavattari. Diagnosi preliminari di nuovi Mutillidi - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 73, pp. 55-60.
- 32) 1941 - *Smicromyrme partita* (Kl.) parassita di *Philanthus triangulum* F. - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 73, pp. 115-117.
- 33) 1942 - A proposito di una *Smicromyrme* dell'isola di Borneo - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 61, pp. 191-193.
- 34) 1943 - Myrmosidi e Mutillidi di Albania raccolti dal Dott. F. Capra - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 75, pp. 40-42.
- 35) 1943 - Missione biologica Sagan-Omo diretta dal Prof. E. Zavattari. Due nuovi generi e una nuova specie di Mutillidi - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 75, pp. 96-101, 3 figg.
- 36) 1950 - Mutillidi nuovi o notevoli del bacino mediterraneo - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 29, pp. 19-27.
- 37) 1950 - Nuove forme di *Apterogyna* - *Doriana*, Genova, 1, n. 6, pp. 1-8.
- 38) 1951 - Mutillidi nuovi o notevoli del bacino mediterraneo. II Parte - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 81, pp. 34-43, 2 gr. figg.

- 39) 1951 - Le *Apterogyna* del Nord Africa - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 65, pp. 150-172, 3 figg.
- 40) 1952 - I Mirmosidi d'Italia - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 31, pp. 5-21, 3 figg.
- 41) 1952 - Missione biologica Sagan-Omo diretta dal Prof. E. Zavattari. Hymenoptera. Apterogynidae e Mutillidae - *Riv. Biologia coloniale*, Roma, 11, 1951, pp. 37-56, 4 figg.
- 42) 1952 - Primo contributo per lo studio dei Mutillidi dell'isola di Sardegna - *Boll. Zool. agraria Bachic.*, Milano, 18, pp. 81-86.
- 43) 1953 - Hyménoptères récoltés par une Mission Suisse en Maroc (1947). Apterogynidae, Myrmosidae et Mutillidae - *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, Rabat, 32, 1952, pp. 269-299.
- 44) 1953 - Una nuova *Myrmosa* dell'Algeria - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 82, 1952, p. 94-95.
- 45) 1953 - Mutillidi nuovi o notevoli del bacino mediterraneo. III Nota - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 83, pp. 9-17, 1 gr. figg.
- 46) 1953 - *Apterogyna* del Sahara francese e di regioni adiacenti - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 66, pp. 215-235.
- 47) 1954 - Mutillidi della Dalmazia e del litorale montenegrino. Nota prima - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 32, 1953, pp. 143-159, 2 gr. figg.
- 48) 1955 - Imenotteri raccolti da L. Ceresa in Sardegna. II. Altri reperti di Mutillidi e Mirmosidi con quattro nuove specie - *Atti Soc. ital. Sci. nat. e Museo Civ. Storia nat. Milano*, 94, pp. 233-254, 2 gr. figg.
- 49) 1955 - Osservazioni e rilievi su *Myrmilla Chiesii* (Spin.) e descrizione di una nuova specie - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 85, pp. 98-107, 2 gr. figg.
- 50) 1956 - Missione del Prof. Giuseppe Scortecci in Migiurtinia. II. *Apterogynidae* e *Mutillidae* - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 68, pp. 297-305.
- 51) 1956 - Mutillidi nuovi o notevoli del bacino mediterraneo. IV Nota - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 86, pp. 142-150.
- 52) 1957 - Note sulle *Apterogyna* dell'Europa orientale con descrizione di una nuova specie - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 87, pp. 117-122.
- 53) 1957 - Le *Apterogyna* del Sud Africa - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 69, pp. 257-332, 7 gr. figg.
- 54) 1957 - Mutillidi nuovi o notevoli del bacino mediterraneo. V Nota - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 36, pp. 189-200, 2 gr. figg.
- 55) 1958 - Mutillidi nuovi o notevoli del bacino mediterraneo. VI Nota - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 88, pp. 143-147, 1 gr. figg.
- 56) 1959 - Descrizioni e segnalazioni di *Apterogyna* paleartiche - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 38, fasc. suppl., pp. 117-119.
- 57) 1959 - Missione 1957 del Prof. Giuseppe Scortecci in Migiurtinia (Somalia sett.). *Hymenoptera: Apterogynidae* e *Mutillidae* - *Atti Soc. ital. Sci. nat. e Museo civ. Storia nat. Milano*, 98, pp. 320-327.
- 58) 1960 - Descrizione di nuovi Apterogynidi e Mutillidi dell'Egitto con note su altre specie della regione - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 38, fasc. suppl., 1959, pp. 197-214, 2 gr. figg.
- 59) 1960 - Come e dove si raccolgono i « Mutillidi » e come devono essere preparati - *Informatore giovane Entomologo*, Genova, 1, n. 4, pp. 13-16. - Id., ristampa 1964, pp. 13-16.
- 60) 1960 - Mutillidi nuovi o notevoli del bacino mediterraneo. VII Nota - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 90, pp. 144-152, 1 gr. fig.
- 61) 1962 - Modifica della posizione sistematica di *Apterogyna Grandii* Invr. - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 92, pp. 15-16.
- 62) 1962 - Brevi note sulla *Ronisia barbara* (L.) nel Nord Africa - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 92, pp. 93-94.
- 63) 1962 - Osservazioni su alcuni « Apterogynidi » e « Mutillidi » della Siria e del Libano con descrizione di nuove specie - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 92, pp. 131-136.
- 64) 1963 - Una nuova *Smicromyrme* dell'Europa centrale - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 93, pp. 30-32, 1 fig.

- 65) 1963 - Seconda nota su Apterogynidi e Mutillidi dell'Egitto con descrizione di nuove specie - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 42, pp. 5-23, 3 gr. figg.
- 66) 1963 - Una nuova *Myrmosa* della Serbia. Diagnosi preventiva - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 93, p. 67.
- 67) 1963 - Nuovi Apterogynidi e Mutillidi africani con note su qualche altra specie - *Doriana*, Genova, 3, n. 131, pp. 1-11.
- 68) 1964 - Fauna d'Italia. Vol. V. Mutillidae - Myrmosidae - *Ed. Calderini*, Bologna, XII+302 pp., 95 figg.
- 69) 1965 - Una nuova sottospecie di *Myrmilla capitata* (Luc.) - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 95, pp. 73-75, 1 gr. figg.
- 70) 1965 - *Apterogyna* del Cameroun - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 95, pp. 86-91.
- 71) 1965 - Studi sugli Apterogynidi e Mutillidi della Palestina - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 44, pp. 53-93.
- 72) 1966 - Mutillidi di Malta - *Boll. sedute Accad. Gioenia Sci. nat.* Catania, Serie IV, 8, pp. 664-668.
- 73) 1967 - Emendamenti ai miei « Studi sugli Apterogynidi e Mutillidi della Palestina » - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 97, pp. 54-55, 1 fig.
- 74) 1967 - Missione 1965 del Prof. Giuseppe Scortecci nello Yemen (Arabia Meridionale). *Hymenoptera Apterogynidae* - *Atti Soc. ital. Sci. nat. e Museo civ. Storia nat. Milano*, 106, pp. 233-239, 1 fig.

III — Crisidi e Mutillidi congiuntamente

- 75) 1929 - Risultati zoologici della Missione inviata dalla R. Società Geografica Italiana per l'esplorazione dell'oasi di Giarabub (1926-1927). Mutillidae e Chrysididae - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 53, pp. 229-307.
- 76) 1929 - Nota sui Mutillidi e Crisidi di Cirenaica - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 61, pp. 161-165.
- 77) 1932 - Missione scientifica del prof. E. Zavattari nel Fezzan (1931). Mutillidae e Chrysididae - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 64, pp. 96-98.
- 78) 1932 - Spedizione scientifica all'oasi di Cufra (marzo-luglio 1931). Mutillidae e Chrysididae - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 55, pp. 457-465, 1 tav. col.
- 79) 1934 - Nuovi reperti di Mutillidi e Crisidi della Cirenaica - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 66, pp. 211-213.
- 80) 1935 - Missioni scientifiche del Prof. Edoardo Zavattari nel Sahara Italiano (1933-34). Mutillidi e Crisidi - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 67, pp. 118-120.
- 81) 1936 - Spedizione zoologica del Marchese Saverio Patrizi nel basso Giuba e nell'Oltre-giuba. Giugno-Agosto 1934. Mutillidae e Chrysididae - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 58, pp. 115-131.
- 82) 1939 - Mutillidi e Crisidi raccolti in Eritrea dal Ten. Colon. Dr. Giorgio Invrea - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 17, 1938, pp. 203-204.
- 83) 1939 - Studi sui Mutillidi e Crisidi dell'A.O.I. IV. Missione al Lago Tana diretta da G. Dainelli - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 18, pp. 93-94.
- 84) 1939 - Mutillidi e Crisidi del Fezzan sud occidentale e dei Tassili d'Aggèr (Missione Scortecci 1936) - *Atti Soc. ital. Sci. nat. e Museo civ. Storia nat. Milano*, 88, pp. 462-466.
- 85) 1941 - Studi sui Mutillidi e Crisidi dell'A.O.I. VII. Mutillidi e Crisidi dell'Impero esistenti nel Museo di Trieste - *Atti Museo civ. Storia nat. Trieste*, 14, pp. 309-314.
- 86) 1941 - Mutillidi e Crisidi raccolti da Leopoldo Ceresa in Calabria - *Atti Soc. ital. Sci. nat. e Museo civ. Storia nat. Milano*, 80, pp. 189-193.
- 87) 1942 - Nuovi contributi alla conoscenza della fauna delle isole italiane dell'Egeo. XVII. Mutillidae e Chrysididae - *Boll. Lab. Zool. gen. agraria Facoltà Agraria Portici*, 32, pp. 104-117.

- 88) 1949 - Consigli per la corretta preparazione dei Mutillidi e dei Crisidi - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 79, pp. 87-90.
- 89) 1952 - Imenotteri raccolti da L. Ceresa in Sardegna. I. Crisidi, Mirmosidi e Mutillidi - *Atti Soc. ital. Sci. nat. e Museo Civ. Storia nat. Milano*, 91, pp. 220-228.
- 90) 1955 - Mutillidi e Crisidi nelle montagne italiane. Atti XXVII Convegno dell'Unione Zoologica Italiana - *Boll. Zool.*, Napoli, 22, pp. 181-190.
- 91) 1957 - Nota preliminare sui Mutillidi e Crisidi dell'Isola di Lampedusa - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 87, pp. 14-17.
- 92) 1957 - Risultati delle Missioni entomologiche dell'Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna nel Nord-Africa compiute dai Dottori G. Fiori ed E. Mellini. XII. Apterogynidae, Mutillidae e Chrysididae - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 22, pp. 45-50.
- 93) 1965 - Missione 1962 del Prof. Giuseppe Scortecci nell'Arabia meridionale. *Hymenoptera: Apterogynidae, Mutillidae et Chrysididae* - *Atti Soc. ital. Sci. nat. e Museo civ. Storia nat. Milano*, 104, pp. 55-66, 1 fig.

IV — Biografie

- 94) 1926 - Giovanni Gribodo - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 4, 1925, pp. 223-228.
- 95) 1937 - In memoria di Decio Vinciguerra - *Relazione Soc. Amici Museo civ. Storia nat. Giacomo Doria*, Genova, 1935-1937, pp. 1-4, 1 ritratto [firmato F.I.].
- 96) 1939 - Rievocazione di Raffaello Gestro - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 17, 1938, pp. 241-252, 1 ritratto in tav. f.t.
- 97) 1946 - Armando Baliani - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 25, pp. 31-33, 1 ritratto. - Pubblicato anche come opuscolo a sè, con diversa impaginazione, Tip. Pagano, Genova, 1946, 8 pp., 1 ritratto.
- 98) 1951 - Giacomo Mantero - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 64, pp. 335-338.
- 99) 1953 - Ricordo di Agostino e Adele Dodero - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 31, 1952, pp. 155-159, 1 ritratto.
- 100) 1956 - Ferdinando Solari - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 35, pp. 120-128, 1 ritratto.
- 101) 1957 - Commemorazione dell'Accademico Ordinario Ferdinando Solari - *Atti Accad. naz. ital. Entomologia, Rendiconti*, Bologna, 5, pp. 25-29.
- 102) 1960 - Edoardo Gridelli - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 71, pp. 435-449, 1 ritratto.
- 103) 1961 - Luigi Masi - *Annali Museo civ. Storia nat. Genova*, 72, pp. 358-368, 1 ritratto.
- 104) 1964 - L'Ing. Paolo Bensa - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 43, pp. 145-146, 1 ritratto.
- 105) 1966 - Giuseppe Müller, entomologo - *Mem. Soc. ent. ital.*, Genova, 45, pp. 135-148, 1 ritratto.

V — Storia e attività della Società Entomologica Italiana

- 106) 1931 - Resoconto della seduta della Società Entomologica Italiana - *Atti XI Congresso internaz. Zool.*, Padova, 1930, pp. 142-150.
- 107) 1935 - La Società Entomologica Italiana per l'illustrazione faunistica delle Colonie e Possedimenti italiani - *Atti II Congresso Studi coloniali*, Napoli, 1-5 Ottobre 1934, pp. 209-218.
- 108) 1937 - Genova. Società Entomologica Italiana - Accademie e Istituti di Coltura, edito dal Ministero dell'Educazione Nazionale, Roma, estr. 6 pp.
- 109) 1939 - Settant'anni di vita della Società Entomologica Italiana - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 71, pp. 154-159.
- 110) 1954 - Il passato e il presente della Società Entomologica Italiana - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 84, pp. 99-105.
- 111) 1957 - Il I Congresso Nazionale di Entomologia - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 87, pp. 77-80.

- 112) 1959 - La Società Entomologica Italiana ha novant'anni - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 89, pp. 98-100.
- 113) 1960 - Il terzo Congresso Nazionale di Entomologia - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 90, pp. 141-142.
- 114) 1962 - Un magnifico dono bibliografico del Prof. Porta alla Società Entomologica - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 92, p. 129.
- 115) 1963 - Il quinto Congresso Nazionale di Entomologia - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 93, pp. 104-106.

VI — V a r i e

- 116) 1942 - Il *Reticulitermes* lucifugus Rossi a Genova e in Liguria - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 74, pp. 106-108.
- 117) 1956 - Raccomandazione agli Entomologi raccoglitori e preparatori - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 86, pp. 93-95.
- 118) 1957 - La Fauna d'Italia - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 87, pp. 7-9.
- 119) 1960 - Presentazione - *Informatore giovane Entomologo*, Genova, 1, n. 1, p. 1. - Id. ristampa aggiornata, 1964, p. 1.
- 120) 1960 - Importanza della precisione topografica ed ecologica nei cartellini per gli esemplari di insetti - *Informatore giovane Entomologo*, Genova, 1, n. 3, pp. 10-12 - Id., ristampa 1964, pp. 10-12.
- 121) 1964 - Il X Congresso Nazionale di Biogeografia - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 94, pp. 82-83.
- 122) 1964 - Il 33° Convegno dell'Unione Zoologica Italiana a Roma - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 94, p. 146.
- 123) 1965 - L'XI Congresso Nazionale di Biogeografia - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 95, p. 102.
- 124) 1965 - Il 34° Convegno dell'U.Z.I. a Pallanza - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 95, pp. 138-139.

VII — R e c e n s i o n i c r i t i c h e : tutte pubblicate sul *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova.

- 125) 1927 - TRAUTMANN W.: Die Goldwespen Europas - *Boll. Soc. ent. ital.*, Genova, 59, pp. 107-108.
- 126) 1931 - GRIDELLI Edoardo: Risultati zoologici della Missione per la esplorazione dell'oasi di Giarabub. Coleotteri - Id., 63, pp. 24-26.
- 127) 1931 - DELLA BEFFA Giuseppe: I parassiti animali delle piante coltivate ed utili. Vol. I - Id., 63, pp. 177-178.
- 128) 1934 - PAOLI Guido: Prodrómo di Entomologia Agraria della Somalia Italiana - Id., 66, pp. 70-72.
- 129) 1935 - ZAVATTARI E.: Prodrómo della fauna della Libia - Id., 67, pp. 124-127.
- 130) 1936 - HEDICKE H.: Hymenopterorum Catalogus, edito da W. Junk, Pars I, Tiphidae - Id., 68, p. 64.
- 131) 1938 - BERLAND L. e BERNARD F.: Faune de France 34. Hyménoptères Vespiformes III (Cleptidae, Chrysidae, Trigonalidae) - Id., 70, p. 189.
- 132) 1957 - BALTHASAR Vl.: Fauna C.S.R., vol. 3°, Crysoidea; BALTHASAR Vl.: Monograph des Chrysidides de Palestine, ecc. - Id., 87, p. 133.
- 133) 1958 - GRANDI Guido: L'ipermetabolía dei Crisidi - Id., 88, pp. 124-125.
- 134) 1960 - SCORTECCI G.: Insetti. Come sono. Dove vivono. Come vivono - Id., 90, p. 108.
- 135) 1960 - NONVEILLER Guido: Une nouvelle espèce du groupe *Smicromyrme perisii* S.R. - Id., 90, p. 68.
- 136) 1961 - SCORTECCI G.: Insetti, Vol. II - Id., 91, pp. 31-32.
- 137) 1961 - NONVEILLER Guido: Quelle est la cause de la rareté des Mutillides? - Id., 91, p. 32.
- 138) 1961 - Ministero Agricoltura: Collana verde - Id., 91, p. 131.

- 139) 1962 - ZAVATTARI Edoardo e Coll.: Biogeografia delle Isole Pelagie. Fauna: Invertebrati - Id., 92, pp. 127-128.
- 140) 1963 - GRANDI Guido: Studi di un Entomologo sugli Imenotteri superiori - Id., 93, p. 8.
- 141) 1963 - GRANDI Guido: Gli insetti, i loro fattori di mortalità; gli equilibri biologici e le conseguenze su questi dell'intervento dell'uomo - Id., 93, pp. 135-136.
- 142) 1964 - PAVAN Mario: Ricerche biologiche e mediche sui Pederini e su estratti purificati di *Paederus fuscipes* Curt. - Id., 94, p. 80.
- 143) 1964 - MARTELLI Minos: Conquiste e problemi della Entomologia applicata - Id., 94, pp. 176-177.
- 144) 1966 - GUIGLIA Delfa: Hymenopterorum Catalogus (nova editio). Pars I, Orussidae - Id., 96, pp. 66-67.
- 145) 1966 - GRANDI Guido: Istituzioni di Entomologia Generale - Id., 96, p. 169.
- 146) 1967 - THEODOR e Altri: Journal Entomology (Soc. Ent. d'Israele). Vol. I, 1966 - Id., 97, p. 36.

RIASSUNTO

L'A. commemora il Marchese Dott. Fabio Invrea (Roma 15.X.1884 - Genova 27.V.1968), che fu una delle figure più rappresentative dell'Entomologia italiana nell'ultimo cinquantennio. Ne esamina l'opera scientifica, in particolare il notevolissimo contributo apportato alla conoscenza sistematica e faunistica degli Imenotteri *Chrysididae*, *Mutillidae* e *Apterogynidae*, e l'enorme lavoro svolto, con passione ed abilità, a vantaggio della Società Entomologica Italiana, di cui fu Segretario (1922-1947), Vice Presidente (1948-1955) e infine Presidente (1956-1968). Da ultimo è riportato l'elenco delle sue 146 pubblicazioni entomologiche.

SUMMARY

Fabio Invrea, Secretary (1922-47), Vice-President (1948-55) and President (1956-68) of the Società Entomologica Italiana.

The Author commemorates the Marquis Dr. Fabio Invrea (Roma 15.X.1884 - Genova 27.V.1968) who was one of the most representative figures of Italian Entomology in the last fifty years. His scientific work is considered, particularly his valuable contribution to the systematic and faunistic knowledge of *Hymenoptera* of the families *Chrysididae*, *Mutillidae* and *Apterogynidae*, and the huge work which he carried out, with passion and ability, for the Italian Entomological Society, by filling the offices of Secretary (1922-1947), Vice-President (1948-1955) and lastly President (1956-1968). At the end follows a list of his 146 entomological publications.

INDICE

PAG.

VOLUME DEL CENTENARIO

Premessa	V
Foreword	VI
Comitati ordinatore e promotore	VII
Parte I - La celebrazione del Centenario	IX
Cronaca delle cerimonie.	XI
CONCI C. - Cento anni di attività della Società Entomologica Italiana	XIX
GOIDANICH A. - Secoli di Umanità nella Entomologia italiana (Per il Centenario della S.E.I., Firenze 31 ottobre 1869 - Genova 31 ottobre 1969)	XXV
CONCI C. - Fabio Invrea. Segretario (1922-47), Vice Presidente (1948-55) e Presidente (1956-68) della Società Entomologica Italiana	LXXXV

Dott. EMILIO BERIO - *Direttore responsabile*

REGISTRATO AL TRIBUNALE DI GENOVA AL N. 76 (14 LUGLIO 1949)
FRATELLI PAGANO - TIPOGRAFICI EDITORI - Via Monticelli, 11 - GENOVA

STAMPATO IN ITALIA

INDICE

	PAG.
VOLUME DEL CENTENARIO	
Premessa	V
Foreword	VI
Comitati ordinatore e promotore	VII
Parte I - La celebrazione del Centenario	IX
Cronaca delle cerimonie.	XI
CONCI C. - Cento anni di attività della Società Entomologica Italiana	XIX
GOIDANICH A. - Secoli di Umanità nella Entomologia italiana (Per il Centenario della S.E.I., Firenze 31 ottobre 1869 - Genova 31 ottobre 1969) . . .	XXV
CONCI C. - Fabio Invrea. Segretario (1922-47), Vice Presidente (1948-55) e Presidente (1956-68) della Società Entomologica Italiana	LXXXV

Dott. EMILIO BERIO - *Direttore responsabile*

REGISTRATO AL TRIBUNALE DI GENOVA AL N. 76 (14 LUGLIO 1949)
FRATELLI PAGANO - TIPOGRAFICI EDITORI - Via Monticelli, 11 - GENOVA

STAMPATO IN ITALIA

~~Ent.~~

sm

MEMORIE DELLA SOCIETÀ ENTOMOLOGICA ITALIANA

FONDATA NEL 1869 - ERETTA IN ENTE MORALE CON R. DECRETO 28 MAGGIO 1936

VOLUME DEL CENTENARIO: XLVIII - 1969
FASCICOLO I B

Comunicazioni scientifiche, 1^o

Pubblicato col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche

GENOVA

FRATELLI PAGANO - TIPOGRAFI EDITORI - S. A. S.

30 - XII - 1969



SOCIETÀ ENTOMOLOGICA ITALIANA

Sede in GENOVA, Via Brigata Liguria, 9
presso il Museo Civico di Storia Naturale

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER IL BIENNIO 1968-69

PRESIDENTE: Prof. Cesare Conci.

VICE PRESIDENTE: Dr. Emilio Berio.

SEGRETARIO: Giovanni Binaghi.

AMMINISTRATORE: Nino Sanfilippo.

DIRETTORE DELLE PUBBLICAZIONI: Dr. Carlo Leonardi.

CONSIGLIERI: Prof. Athos Goidanich, Prof. Guido Grandi, Prof. Marcello La Greca, Dott. Mario Magistretti, Prof. Antonio Porta, Prof. Sandro Ruffo, Prof. Mario Salfi, Prof. Antonio Servadei, Livio Tamanini, Prof. Filippo Venturi, Prof. Pietro Zangheri, Prof. Edoardo Zavattari.

REVISORI DEI CONTI: Dr. Giorgio Bartoli, Dr. Tullo Casiccia, Chiara Cassano — SUPPLEMENTI:
Dr. Ducezio Grasso, G. B. Moro.

COMITATO DI REDAZIONE PER LE RIVISTE: coincide col Consiglio Direttivo.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ENTOMOLOGICA
ITALIANA

VOLUME DEL CENTENARIO: XLVIII - 1969

Parte II

COMUNICAZIONI SCIENTIFICHE

GUIDO GRANDI

Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

IL MONDO DEGLI INSETTI

È un mondo sterminato, sbocciato sulla Terra tre o quattrocento milioni di anni fa, ma così stravagante che si direbbe provenire direttamente da qualche altro astro sperduto nell'immensità del Cosmo.

È un mondo che ha praticamente invaso, a cominciare dalla notte dei tempi, l'orbe terracqueo, incombendo su tutti gli altri organismi viventi. Un mondo che, nella sua evoluzione, ha raggiunto livelli altissimi, e poi si è fermato, forse perché non c'era più necessità, o possibilità, di andare avanti. Un mondo che ha risolto molti problemi vitali che noi, con la nostra ragione, la nostra immaginazione, la nostra erudizione, non abbiamo risolto. Un mondo di piccoli e complicatissimi Artropodi in possesso di facoltà di comportamento, fondamentalmente stereotipate (gli Insetti, potremmo dire, nascono geni e non hanno bisogno di andare a scuola per imparare), ma plastiche, capaci cioè di modificarsi in funzione di ragioni contingenti e dell'esperienza e di spingersi in punte così avanzate da mostrare delle conturbanti analogie con l'intelligenza umana. Un mondo misterioso di esseri impassibili e prodigiosi, coi quali l'Uomo ha sempre perso, fino a oggi, la partita, e innanzi ai quali chi li conosce a fondo rimane attonito e impensierito.

Bando, adunque, ai paragoni con gli altri animali e soprattutto con l'Uomo. Questa è una stirpe che non ammette confronti, se non, alla larga, coi suoi strettissimi affini; una stirpe che sta agli invertebrati come l'Uomo sta ai vertebrati; una stirpe a sè.

I suoi componenti, avvolti in una corazza difensiva senza soluzioni di continuità, hanno un sistema nervoso complesso, strutturalmente e ultrastrutturalmente molto differenziato, e un sensorio delicatissimo, il quale consente recezioni che noi non possiamo neppure concepire. Sono sensibili infatti a sostanze in stato chimico attivo che l'Uomo non percepisce né con l'olfatto né col gusto (una sola molecola di ferormone, emanato da una femmina pubere, è sufficiente, a esempio, a informare i maschi di certe farfalle sulla presenza dell'altro sesso a una decina di chilometri di distanza); a radiazioni luminose che l'Uomo non vede (la regione, a esempio, dell'ultravioletto percepita come un vero colore; la differenza esistente fra luce polarizzata e luce non polarizzata); a onde infra- e ultrasonore che l'Uomo non ode; e via di seguito. Hanno accordato la loro respirazione (tracheale, tegumentale, anaerobica) con gli ambienti più disparati e specializzati, e non trovano perciò alcun ostacolo a frequentarli. Si nutrono di qualsiasi sostanza organica, assumendo il cibo con apparati boccali modificati in svariate maniere, e perfino, talora, attraverso il tegumento. Si riproducono per anfigonia, partenogenesi, pedogenesi, sovente

con una prolificità paurosa, che non teme di buttare sulla bilancia del successo masse mostruose di sacrificandi. Vi sono, per intenderci, femmine partenogenetiche di Afidi che mettono, potenzialmente, al mondo, in una stagione, un numero di discendenti approssimativamente uguale a quello delle molecole contenute in duecentomila tonnellate di idrogeno; vi sono femmine di Imenotteri Calcididi parassiti che depongono, entro l'ospite, delle uova, ciascuna delle quali genera poliembrionicamente più di millecinquecento gemelli; vi sono femmine di Térmiti superiori, suscettibili di divenire quasi centenarie, che emettono, ogni ventiquattro ore, ventimila-trentacinquemila germi; ecc. Risultano capaci, in condizioni sfavorevoli di ambiente, di sospendere varie attività vitali e, in tal caso, la diapausa è qualificata da uno speciale metabolismo che conferisce una notevolissima resistenza. Migrano alle volte a milioni o a miliardi, sorvolando continenti, mari e oceani. Costruiscono dimore, anche enormi e massicce, innanzi alle quali i nostri grattacieli, proporzionatamente s'intende alle dimensioni degli edificatori, fanno una magra figura. Possono utilizzare per lavorare alcune sorte di strumenti (a esempio una pietruzza raccolta nell'ambiente circostante), e in certi casi questo strumento può essere rappresentato da uno stato preimmaginale della propria specie, che, secernendo seta, viene usato come una spola per « cucire » le foglie e formare il nido. Esercitano, talora, l'agricoltura (coltivando e concimando vegetali inferiori); la pastorizia (innalzando perfino ricoveri per i loro minuscoli greggi); lo sfruttamento di altri Insetti, come fornitori di secreti pregiati o come schiavi. Vivono (non raramente) in società e confederazioni consolidate, organizzate e tali che, in confronto, quelle umane appaiono comunità rozze e sconnesse di unità discordi. Nel seno di queste società vigono sistemi più o meno complicati di informazione semantica, i così detti « linguaggi », impostati sulla provocazione e la recezione di stimoli meccanici, acustici e odorosi, nonché, alle volte (come nelle Api), su una ginnastica (sorta di « danza ») eseguita con particolari modalità, varia velocità e diversa orientazione rispetto al sole, che consentono alle bottinatrici di ritorno all'alveare di avviare e indirizzare le sorelle nei loro viaggi di raccolta, con una precisione sbalorditiva e inesplicabile; ovvero alle esploratrici, partite da uno sciame alla ricerca di un luogo adatto per nidificare, di informare le compagne su ciò che hanno trovato, illustrandone, in certo modo, le caratteristiche. Intraprendono per far bottino (se sociali) spedizioni sostenute da miriadi di individui che procedono rivelando capacità organizzative e direttive così complesse da costituire, sotto ogni riguardo, un problema isolato di « psicologia » animale. In certi casi poi i facenti parte di un trasloco, o di un viaggio con altri fini, trasportano, vuoi afferrandoli con le mandibole, vuoi caricandoseli, anche in numero, sul corpo, dei compagni di comunità, e inaugurano, conseguentemente, costumanze paragonabili a quelle che noi adottiamo utilizzando truppe autocarrate.

La rassegna di tanti « curiosi » comportamenti potrebbe continuare a volontà, ma il tempo e lo spazio (e la pazienza del Lettore) hanno i loro diritti. Fermiamoci.

Gli Insetti hanno conquistato il nostro pianeta con il possesso di doti particolari di azione, di vigore, di instancabilità, di adattamento, e con le loro portentose possibilità di proliferazione. A essi si adegua, letteralmente, il motto dell'Accademia Nazionale Italiana di Entomologia: « Cerebro faucibus utero ab Orbis origine tenent ».

Noi, nel chiudere questa breve divagazione, invitiamo tutti ad avere sempre innanzi a sé il quadro (qui, per forza di cose, appena accennato) della po-

tenza e delle gesta di una stirpe sconcertante di esseri, rimasti soli a contenderci il dominio della Terra, dopo averla signoreggiata, prima dell'avvento dell'Uomo, per milioni di secoli. Raccogliendo il nostro pensiero su quanto sappiamo a loro riguardo potremo capire molte cose e rivedere parecchie delle idee che hanno preso, ahimè, dimora stabile in troppi cervelli.

RIASSUNTO

L'autore prospetta, per sommi capi, la grandiosità e la potenza del mondo degli Insetti, stirpe sconcertante di conquistatori e di dominatori.

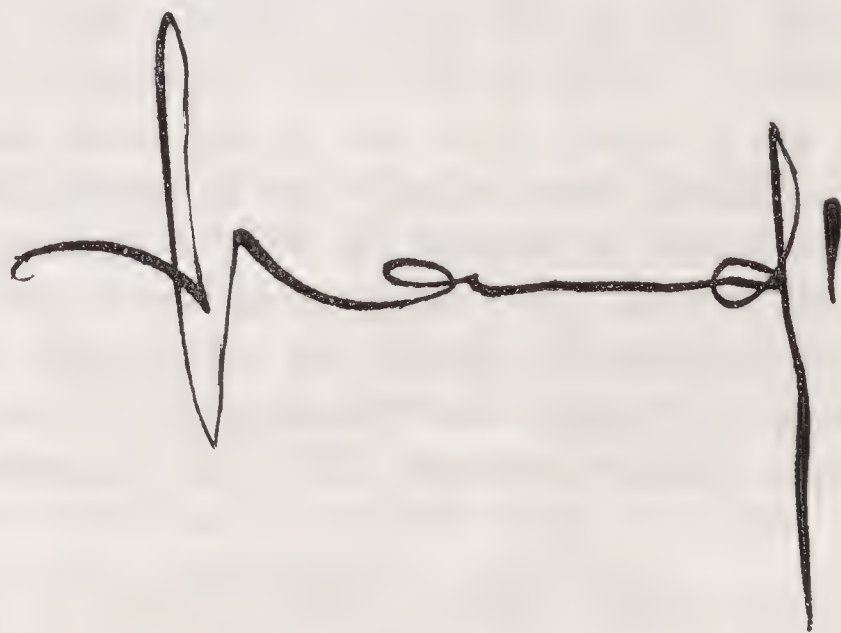
Esso richiede da parte nostra un'attenzione più avveduta, perché può insegnarci molte cose e modificare parecchie delle idee insediate, da secoli, nei nostri cervelli.

SUMMARY

The world of the Insects.

The author points out briefly the greatness and power of the Insect kingdom, a disconcerting race of conquerors and rulers

It requires us to devote a more careful attention, as it can teach us many things and modify many ideas settled down, for centuries, in our brains.

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'L. B. ...', with a long horizontal stroke and a vertical line at the end.

S. L. TUXEN

Universitetets Zoologiske Museum, Copenhagen, Denmark

NOMENCLATURE AND HOMOLOGY OF GENITALIA IN INSECTS

« There is nothing in taxonomic biology so hard to eradicate as a dead idea embalmed in traditional nomenclature ». When SNODGRASS wrote this (1957 p. 1) he meant it as an introduction to « an attempt to show that the parts of the male genital apparatus in all the principal orders of insects can be uniformly interpreted and named as here proposed, if the known facts of their development are given priority over theoretical generalizations ».

When the present author in 1956 edited and compiled the first edition of « Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects » he wrote in the preface: « It has not been my intention to lay down rules as to which terms should be used, and by no means should the book be used for solving nomenclature problems!... Nor, in fact is it necessary to use the same term for the same structure in all groups; it is not in the least intended that the present work should force a uniform terminology on taxonomists ». Now in preparing a second edition of this book to appear in 1970 I still stick to those words and in the following I shall try to give arguments for this viewpoint. Actually almost every scientist in advancing a theory of the origin of the genitalia in insects has expressed a wish to 'force' the 'theoretically true' nomenclature on taxonomists. So I shall begin with a survey of such theories.

TWENTYFIVE YEARS' MORPHOLOGICAL THEORIES

After the milestone in insect morphology marked by SNODGRASS in his 'Principles' in 1935 and the further elaboration of the origins of the male external genitalia in his papers of 1936, 1937 and 1941, the next new general thoughts were brought forward by MICHENER in 1944 ⁽¹⁾.

MICHENER begins with a short survey of the female ovipositor which he, as Snodgrass, regards as derived from gonopods. The valvifers are the 'gonocoxites', which word he substitutes for coxopodites « since each is only a part of the coxopodite, the other part being the gonapophysis » (p. 336). The gonapophyses are regarded as endites (same page) and so can hardly be called part of the coxopodites. It is true that gonocoxopodites is a long and inconvenient term, but coxite is misleading (SNODGRASS 1957 p. 5); anyway it has gained ground and should not be replaced by the longer term. The third valvulae he derives from the styli of the ninth gonopod (which SNODGRASS does not, see 1935 p. 612), and so he terms them gonostyli « in orders other than the orthopteroid groups » (p. 337).

(1) Though QADRI in 1940 and other authors also formed general ideas based on their developmental studies on selected groups.

In the male MICHENER supposes a close homology with the female and so compares the base of the male 'claspers' with the second valvifers and calls them gonocoxites, the apex (rarely many-segmented) with the third valvulae and calls them gonostyli, and some structures called 'penis valves' with the second valvulae, though with doubt. As with almost all morphologists he begins by describing the male gonapophyses in *Machilis* and homologizes - with doubt - those of the IX. segment with the penis valves and again with the parameres of Coleoptera which thus would be of appendicular origin. Lateral of the penis valves, structures are found in most Pterygota, parts of the coxopodites, which are the claspettes of Diptera, the volsellae of Hymenoptera. Though beginning with *Machilis* his viewpoint is that of a hymenopterist as can be seen from the universal use of the word volsella for structures variously named by specialists in different groups. Since such other names are rarely used by MICHENER a clear understanding of the homologization is difficult to obtain and the rough sketches do not offer much help. In its essentials, however, his theory is that penis (or phallus) alone is of non-appendicular origin, all other structures being derivable from appendages of the ninth abdominal segment. In proving the homologies of these structures throughout the insectan class he attempts «to use, for each structure, a name at least not misleading as to homology and neither used for so many different structures as to be meaningless (as is paramere), nor indicative of a shape not at all constant for the structure involved (as is squama) ».

In 1956 (1958), however, MICHENER realized his error. « Today it must be admitted that the interordinal homologies among males are not certainly established and that the male-female homologies are also uncertain in Pterygota ». « It is obvious under these circumstances that parts of the 1944 terminology were... premature and that a relatively noncommittal terminology would be preferable ». And as conclusion: « It is recommended that morphologically non-committal terms of broad application be established in preference to terms of even broader significance based on questionable homologies » (p. 585).

In 1950 DUPUIS set forward a theory on the male external genitalia taking the ontogenetical development of the structures into consideration. He mentions SNODGRASS' distinction (1935) between phallic organs «which are immediately concerned with the function of coition » and periphallic organs «that have for the most part a grasping or clasping role » (SNODGRASS 1935 p. 586). He discards this distinction based on « le critère du fonctionnement », but uses similar words in a similar, but morphological sense: Euphallic organs are the structures placed ventrally between segment IX and X in a genital chamber (poche génitale) and connected through the ductus ejaculatorius to the mesodermal genital apparatus. Pseudophallic organs have not this connection. And his conclusion is that the pseudophallic organs are the appendages of the IX. (or the IX. and VIII.) segment, the euphallic those of the X. segment, which is proved by the 'morphogénèse' of the structures (p. 33).

DUPUIS does not propose any change of terms on the basis of this theory. In 1952, however, he gives a short survey of the theory and concludes, that the parameres should never be called gonapophyses, and that the many terms for them (harpagones, claspers etc. etc.) should be abandoned in favour of paramere. In 1957 he even gives a sort of code for the nomenclature to which I shall revert.

In a paper from 1950 with the all embracing title: « Origin and evolution of genitalia of insects » GUSTAFSON of the Ferris school gives his reasons for the statement that « the genital appendages of the insects are not modified pedal appendages nor fragments nor secondary outgrowths from the basal segment (coxite) of the leg » (p. 39). Because of this result he proposes that « the term gonopod be dropped from further usage » (p. 39), and « since the parameres of the male and the gonapophyses of the female are considered to be homologous structures ... these structures, of both sexes, be designated with the same term - gonapophyses » (p. 39). Also the terms gonocoxites and stylus should be preferred to « the large series of terms » variously applied to these structures. Consequently, since the male and female gonapophyses « may be assumed to be completely homologous ... a theory regarding the origin of one will serve equally well for the other and these homologous structures in both sexes may and should be designated by the same term » (p. 40).

The reasons for this conclusion - given with an almost Ferrisian verbosity - are in short that the gonapophyses in machiloids are supposed to be serially homologous with the eversible sacs of the preceding segments in some genera of machiloids, and that these eversible sacs are sternal structures of the same origin as the ampullae at the end of the vasa deferentia, later evolving into the gonapophyses. Since in some genera of machiloids even two pairs of eversible sacs are present on abd. II-V the innermost one is supposed to be « employed in the formation of the penis, the outer to form the gonapophyses » (p. 51). The origin of musculature of the eversible sacs « is usually on the sternum or the laterosternites and is only on the coxites when the coxites have fused with the sternum » (p. 40). This is the only reason for regarding the eversible sacs as of « sternal, not pedal » origin, and it is very likely wrong. Already J. TH. OUDEMANS (1887) clearly depicts the musculature of the eversible sacs as originating in the coxopodites, SNODGRASS (1935) writes it clearly in the text, and GUSTAFSON gives no figures showing the opposite. He also variously states the gonapophyses to articulate now to the gonocoxites (p. 47 left, and 54), now to the sternite (p. 47 right), so that no conclusion can be drawn from this. It must be noted also that the muscles to the eversible sac and the stylus cross, whereas those of the gonapophyses and the stylus are parallel (GUSTAFSON fig. 23). It may be, nevertheless, that the eversible sacs and the gonapophyses are serially homologous, but in that case both must belong to abdominal appendages, as endites on the coxopodites. See, however, below the viewpoints of MATSUDA 1958. More thorough embryological and morphological investigations are needed to solve this question - and no change of terms should result.

In 1956 I published the « Taxonomist's Glossary » the aim of which was to help taxonomists through the jungle of names, but not to give any morphological theories nor attempts at standardizing the nomenclature.

1957 saw quite an explosion of ideas on the morphology and evolution of the external genitalia, in part arriving at entirely contradictory results.

In May 1957 ANKER NIELSEN gave his viewpoints « on the evolution of the genitalia in male insects ». Being a trichopterist he worked from the Trichoptera, as MICHENER did from the Hymenoptera and GUSTAFSON (and originally SNODGRASS) from the Thysanura, and he concludes that « the musculature gives evidence that the gonopods really are the limbs of segment IX, and that the phallus is composed of parts of these limbs, or that it contains parts of the limbs » (p. 30). This view he broadens to all male Endopterygota, comparing

e.g. the coleopterous parameres with the trichopterous gonopods, not with the trichopterous parameres (titillators). In dealing with Machilidae he argues that « it seems justified to regard the thysanuran phallus as arisen by fusion of the limbs of segment X » (p. 39) and so the final conclusion (p. 54) is that

« The phallus in the Thysanura is formed by the limbs of segment X. In the Pterygota the phallic structures are formed by the gonapophyses of segment IX and the limbs of segment X. ...In the class Insecta a copulatory organ, a phallus, has evolved independently several times. The exopterygotan and the endopterygotan aedeagus thus are not strictly homologous ».

« The term parameres ought to be reserved for structures which may be considered as homologous with (a part of) the gonapophyses in the Thysanura ».

The last phrase and a warning against 'endophallus', by the way, are the only nomenclatural considerations in the paper.

In August 1957 SCUDDER in « Nature » published a preliminary note on the insectan ovipositor. He starts from the small triangular piece in Lepismatidae which SNODGRASS (1935 p. 610) thought was connected to the second pair of gonapophyses, but which is actually part of the first gonapophysis and articulates with the ninth tergum and the second gonocoxa. This triangular piece he terms gonangulum, finding it in all pterygotan ovipositors. He also points out that the 'third valvulae' of SNODGRASS are not the styli as MICHENER thought (but what SNODGRASS knew they were not, 1935 p. 612), and so he substitutes MICHENER's gonostylus with the term gonoplac.

In December 1957 SNODGRASS published his important paper on the male external genitalia, a revised interpretation he calls it and so it was. He bases his theory on the ontogenetical development. The male external organs are in all insect orders « derived from a pair of small ectodermal outgrowths, which appear on the nymph or larva, and may be termed the primary phallic lobes ». In Thysanura these lobes unite to form the penis, in Ephemeroptera they form the two penes, in all other orders they divide each into two secondary lobes, the mesal mesomeres and the lateral parameres. The mesomeres in orders other than Orthoptera unite to form the aedeagus, the parameres develop into the various claspers. These claspers are of the same non-appendicular origin in all orders except Ephemeroptera, where they originate from the ninth segment legs. The term paramere, coined originally by VERHOEFF for « the lateral genital lobes » of Coleoptera should be retained so as not to deny « a true claimant his right because of impostors ». The parameres in higher orders may be secondarily divided into a proximal basimere and a distal telomere (= harpago).

Ontogenetically all these claspers develop from the primary phallic lobes and not as limbs of the abdominal segments, as the coxal plates and styli do in Thysanura, Ephemeroptera and Grylloblattodea. When such limb buds appear during embryology in the other orders they later disappear and there is no proof that the primary phallic lobes are a re-appearance of these limb buds. The male gonapophyses of Thysanura (Machiloidea) are endites of the ninth (and eighth) appendages, but have no connection, in development or in morphology, with the penis derived from the primary phallic lobes.

In many other arthropods the penes are on the limb bases, in some crustaceans and diplopods on the sternum between the legs, and it is « a logical deduction, therefore, that the paired phallic rudiments of modern insects represent a pair of primitive penes » (p. 8). « We may then correlate the organs of sperm emission in all the arthropods, whether they are penes on the leg bases, paired

or single penes on the venter of the genital segment, or the variously developed phallic organs of most insects » (p. 8-9). In other words, the male intromittent organ with claspers etc. is an independent development without appendicular origin in all arthropods.

In the sections following this introduction he attempts to show that « the male genital apparatus in all principal orders of insects can be uniformly interpreted and named », namely « from the known facts of their development ».

In January 1958 MATSUDA's general interpretation appeared based upon his study of *Machilis* and *Agulla* (Raphidioidea) published in July 1957. His basic argument is that the gonapophyses are sternal outgrowths and not of appendicular origin and he finds among other things support for this viewpoint in HEYMONS' observation in *Lepisma* (1897) that « the gonapophysis is of quite independent origin from the segmental limb, and arises from the primary sternum » (MATSUDA 1957 p. 56). The musculature of the gonapophyses in *Machilis* and *Agulla* arising from the sternum, not from the coxopodite, confirms this idea and moreover proves that the gonapophyses and the eversible sacs are not homologous (1957 p. 53). The female external genitalia arise from a pair of gonapophyses of the eighth segment and two pairs of gonapophyses of the ninth. In the male he stresses the bipartition of what Snodgrass called the primary phallic lobes, and even a second division of the lateral pair in Hymenoptera giving rise to inner and outer claspers = penis valve and clasper, and together = the parameres. He thus puts forward the same viewpoint on the male genitalia as does SNODGRASS, and as to the female he points out the likelihood that they, too, have an origin independent of the limbs; « an entirely different derivation for these two sorts of structures must be thought unlikely » (1958 p. 90).

Much discussion on the external genitalia, morphologically and ontogenetically, has been based on investigations on Orthoptera. On this point MATSUDA (1958 p. 92) says that « the commonly or subconsciously accepted impression among entomologists that orthopteroid insects are standard insects possessing all primitive structures among pterygote forms is no longer tenable ». SNODGRASS (1957 p. 23) said: « The Orthoptera are genitalic individualists ».

In 1959 STYS gave what he called a « reinterpretation of the theory on the origin of the pterygote ovipositor ». He accepts the idea of the homology of the thysanuran gonapophyses with the eversible sacs (SILVESTRI 1905 and GUSTAFSON 1950) and their primitively sternal position, but thinks (p. 77-78) that when the coxopodites during evolution approached each other, displacing the original sternum, they « provoked the displacement of the vesiculae from their primitive sternal position to the anteromedian corners of coxopodites ». In this way the gonapophyses, later evolving into the first and second valvulae, are of non-appendicular origin though they are carried by the first and second valvifers which are the coxopodites and thus of appendicular origin. The third valvulae are « a subdivided portion of the 2nd valvifer » (p. 81). For these he prefers the name styloid, proposing « more accurately » gonostyloid.

In 1961 and 1964 SCUDDER elaborated his idea put forward preliminarily in 1957. The main point is still the gonangulum of which it is said (1961a p. 268) in *Lepisma* that « when the insect is about seven millimetres in length, the anterodorsal corner of the second gonocoxa 'separates' from the rest of the second gonocoxa and connects with the first gonapophysis, tergum IX and the main part of the second gonocoxa, attaining the condition seen in the adult insect ». In *Acheta* (ibid. p. 270) « the gonangulum develops from the sternal region of

the ninth segment. It later develops an articulation with the ninth tergum and second gonocoxa ». A review (1961b) of the insect orders with ovipositor shows the presence of this gonangulum in different stages, fused with tergum IX, with first gonocoxa, or free, and first gonocoxa reduced or absent. So the evolution of the pterygote ovipositor should be based on conditions in Lepismatoidea, not Machiloidea (*). « The gonangulum is homologous with the anterodorsal corner of the limb base of the ninth segment ». The third valvulae for which he coined the term gonoplac, is a « posterior process of the second gonocoxa », « homologous with the gonocoxal process present in some Thysanura ».

In 1964 SCUDDER discusses the problem of whether the gonapophyses of the ovipositor may still be regarded as derived from limb rudiments though the development shows them to have a sternal origin. And so he elaborates on the possibility of organs being present, then suppressed, and yet be present, but latent, and to develop again if conditions are favourable. This thought, which has also been taken into consideration in phylogenetical speculations, is here defended for the ontogeny of the individual. The conclusion, since he adheres to GUSTAFSON's suggestion of a homology between gonapophyses and eversible sacs and even that of the last mentioned organs with the genitalic ampullae (not known from non-genitalic segments), is the following (p. 414): « Whereas it is possible that the gonapophyses have been derived from genitalic ampullae, the rest of the ovipositor has probably been developed from the primary segmental appendages of the eighth and ninth segments. The original abdominal limbs have provided a source of competent tissue which, through subtle changes in selection, has evolved along many pathways, to form pleuropodia, pseudoplacenta, prolegs and parts of the genitalia ». Though « the limb anlagen have lost their competence for full development with time ». The same thought was set forward also by MICHENER (1944 p. 338): « so that lobes formed later in ontogeny, even though seemingly in slightly different positions, may nevertheless be redeveloping appendages ».

The motivation for these speculations is a desire to proof « that the insect ovipositor is most probably not a radically new structure, but has developed from a previous organ system ». This « fear of the new » is not new. MICHENER (1944 p. 338) writes: « that the copulatory organs are new structures (probably of phallic origin) seems far less probable than that they are derived from pre-existing structures ». In dealing with this phrase SNODGRASS (1957 p. 7-9) gives his comparison of penis-structures without appendicular origin throughout the arthropod phylum (see above). GUSTAFSON (1950 p. 39 and 56) claims with joy: « No completely new structures have arisen, all variations from the basic pattern occurring by modification of existing appendages and sclerites or by loss ». Both, again, seem to have recourse to the « morphological principles » by FERRIS as stated e.g. in 1942 (p. 26: « Not until the evidence is conclusive should it be assumed that any structure could not have been derived from some preceding structure and consequently must represent an entirely new development »). This always reminds me on the old preformation theory; but since man with all his organs cannot be present in an amoeba it seems to me futile to discuss

(*) E.G. BECKER (1925, reprinted 1966, p. 254 fig. 106) pictures a sclerite on coxopodite 8 in Praemachiloides which he calls subcoxa and which according to SHAROV (1966 p. 199) might be gonangulum.

at what time during evolution organs are permitted to emerge *de novo*, and at what time this is not allowed. Also the appendages of arthropods or Articulata must have an origin.

In 1966 SHAROV deals with the matter (p. 198-210) ascribing an appendicular origin to every one of the genitalic structures. He accepts the homology of gonapophyses and eversible sacs (protrusible vesicles) which he regards as *epipodites* of the appendages, which have « moved to the inside of the telopodite » (p. 185). Since he adheres to Hansen's theory of a crustacean origin of the insects he regards the « coxopodites » as precoxae and insists on using the term precoxae for gonocoxa or coxopodites. These viewpoints are completely identical with SILVESTRI's (1905 p. 797): « che le appendici genitali si debbono considerare omologhe alle vescicole retrattili delle subcoxe e ritenendo queste omologhe a coxopoditi, le vescicole retrattili e le appendici genitali si possono considerare come epipoditi ». Gonangulum is « vestiges of the sternum of the ninth segment ».

Also in the male all structures are of appendicular origin, the aedeagus belonging to the tenth segment. The classpettes, volsellae « and so on » he compares with the gonapophyses in Machilidae and the grasping appendages with « the precoxal plates and the styli sitting on them in Thysanura ».

In 1969, finally, EDWARD L. SMITH proposed a theory to which I have had access in manuscript, partly for my « Taxonomist's Glossary ». It proceeds from an appendicular origin for all external genitalia of both sexes. Each gonocoxite of segment VIII and IX carries two appendages, gonopods; the lateral is the gonostylus, apparently the telopodite, the medial one the gonapophysis, an endite or (less likely) an exite. Each gonocoxite is a composite of subcoxal, coxal and sternal elements. All these elements are primitively identical in both sexes. The appendages are segmented, the first segment called radix, and this only is retained in male pterygote gonapophyses IX and in the gonostyli of both sexes of most adult insects. Male pterygote insects have lost the appendages of segment VIII, and parts of the gonapophyses IX have fused mesally to form an intromittent tube out of the appendages - the phallus or aedeagus which thus is derived as part of the gonapophyses and so of appendicular origin. The gonostyli in the male develop into clasping organs. A long series of new names is coined on basis of this idea and used in preference to the older established ones.

HOMOLOGY AND NOMENCLATURE

From the foregoing it is evident that there are two, very antagonistic, main theories on the origin of the external genitalia. According to one they are of sternal origin, i.e. « new » buildings, according to the other they are of appendicular origin, transformed abdominal limbs. Let us recapitulate.

1944. MICHENER: ♂, ♀, appendicular origin except phallus, i.e. ♂ dual origin.

1950. DUPUIS: ♂, appendicular origin from segm. IX and X.

GUSTAFSON: ♂, ♀, sternal origin. « Gonopods » do not exist.

1957. ANKER NIELSEN: ♂, appendicular origin.

SCUDDER: ♀, appendicular origin.

SNODGRASS: ♂, sternal origin.

MATSUDA: ♂, ♀, sternal origin.

1959. STYS: ♀, dual origin.

1961. SCUDDER: ♀, appendicular origin.

1966. SHAROV: ♂, ♀, appendicular origin.

1969. SMITH: ♂, ♀, appendicular origin.

MICHENER, DUPUIS, GUSTAFSON, SCUDDER, SNODGRASS, STYS, SHAROV, and SMITH coin new terms and reject others in accordance with their theoretical views, especially SMITH in whose papers it can be difficult to find connection with the old terms except via his simultaneously published glossary for Hymenoptera.

Of course it is not my purpose to make an attempt at « solving the problem » which, as it is, to some degree is a question of belief. It seems to me that it is overlooked by many of the morphologists using the ontogenetical evidence that HEYMONS (1897 p. 628) showed in *Lepisma* and QADRI (1940 p. 168) in *Machilis* that the styli are developed in direct continuation of the embryological limb buds of segment VIII and IX whereas the gonapophyses develop later and independently. A salient point in all discussions is whether the gonapophyses are independent structures or parts of limbs. Another salient point is whether they are homologous with the eversible vesicles which GUSTAFSON (and before him SILVESTRI) set forward as a hypothesis without, however, giving any proof or even proof of probability, but which following him is often regarded as a fact (SHAROV says: « Silvestri convincingly showed the homology »!). Since the eversible sacs receive their muscles from the coxal part of the coxosternum they are often regarded as endites (by SHAROV as epipodites) which also make a homology with the gonapophyses doubtful. Even less proof is given for GUSTAFSON's assumption that the eversible sacs are remnants of genital ampullae supposed to be present originally on all abdominal segments.

Before discussing whether or not the limb buds can be present during stages of the ontogenetic development without manifesting themselves and later come in existence again, a thorough study of the development of the eversible sacs, gonapophyses and abdominal limbs in lepismatoids, and also in *Machilis* (with two pair of eversible sacs on some segments), is badly needed. This is important first of all for the female structures, but then also to decide whether the gonapophyses of the male *Machilis* actually develop independently of the phallus, thus not being homologous with the (true) parameres of Pterygota (developing from the divided primary phallic lobes). The weakness in SNODGRASS' idea of 1957 is that he does not take the male gonapophyses of *Machilis* into account, merely calling them « endite processes ».

Another difficulty for those trying to form an opinion for themselves is that the morphologists generally are content with giving schematic figures on which, naturally, they stress the points in their favour. Detailed drawings, from which the reader will get a clear idea of what the structures actually look like are badly needed. This just as a small 'cri de coeur'.

Be this, however, as it may, the question here is whether to change the terminology whenever a new idea sees the light of day. Of course every author will think his idea is the right one, but the survey of 25 years' hypotheses will show that another theory is always just around the corner. It is a characteristic distinction between the morphologist and the taxonomist that the latter sticks to the terms he has always used, and to me this seems to be the only sound attitude. The morphologists may prove that the claspers are parameres or gono-

Pods or transformed gonapophyses or whatever they can imagine, but the taxonomist will for taxonomical purposes want to know the term used for the structure by his predecessors; if he is morphologically minded (as he should be) he will be interested in knowing the true morphological value of the structure, but a continuous change of names will merely make his job more difficult.

A parallel has recently come to my knowledge: In 1961 G. VANDEBROEK gave a new and convincing interpretation of the tooth cusps in Mammalia and changed the nomenclature of these structures, which are extremely important to mammalian taxonomy, accordingly. A recent question to a specialist on whether the new nomenclature was followed received the answer: it was disregarded by everybody - irrespective of agreement.

But changes in morphological interpretation are not the only reasons for wishing a change of terms. Many authors want to change a term because it is « incorrect ». The « endotendons » and « hypotendons » of Siphonaptera as named by PEUS are not tendons (though they look like them), so SMIT changes them into *virga penis* and *apophysis*. The « triangular piece » in *Lepisma* used by SNODGRASS is not always triangular in other groups, so SCUDDER changes it into *gonangulum*. And so forth. This, too, is an unhappy procedure, even though the term *gonangulum* is a fine invention. One of the most important things in nomenclature is stability, one of the most charming things in morphology is a new hypothesis, so these two things should never be confused.

A stabilizing factor in nomenclature would be to use latin (greek) or latinized terms. The question of the meaning would then be minimized. Everybody will use the word *elaterium* without realizing that it means a drug against extreme constipation, everybody uses the word *juxta* without realizing that it is an adverb without substantial meaning. Only, the authors should consult a dictionary to find out how the words are inflected (in *Taxonomist's Glossary* I have given inflections for all Latin words in common use) or whether it is actually latin; too many words have had to be marked « not true Latin » in the Glossary.

Still a lot of terms of Latin or Greek origin are known mostly in their English dress; such words, however, are easily translated into German or Roman languages and easily understood. In some cases even the English, French or German term has been used unchanged in other languages. This, too, is stabilizing. By all means, however, a stabilizing should not be aimed at through nomenclatural rules like those used for the scientific names of the animals; DUPUIS in 1957 attempted to give a codex for such names, but to my feeling a free hand and a glossary is better than another nomenclatural codification.

CONCLUSION AND SUMMARY

The external genitalia of insects have been and are « the delight of the taxonomist, the despair of the morphologist », as SNODGRASS said in 1957. Within the last 25 years ten authors have given morphological theories on the homology, most of them wanting to name the structures anew according to their own theory, which in every case is thought to be the only true one. Since these theories nevertheless are extremely different it is argued that the taxonomist should stick to the terms in common use for his group and no changes should be made for nomenclatural, morphological or semantic reasons. The difficulties may be overcome by glossaries like « *Taxonomist's Glossary* ». For new terms a Latin (Greek) or latinized form should be aimed at to avoid the translations of vernacular names.

CONCLUSIONE E RIASSUNTO

Nomenclatura e omologia dei genitali degli Insetti.

I genitali degli insetti sono stati e sono «le delizie dei tassonomisti e il tormento dei morfologi», come disse SNODGRASS nel 1957. Negli ultimi 25 anni 10 autori hanno formulato teorie morfologiche sull'omologia, e la maggior parte di essi assegnano alle stesse strutture nomi nuovi in relazione alla propria teoria, che ogni volta è considerata come l'unica giusta. Poiché ciò nondimeno queste teorie sono estremamente differenti l'una dall'altra, si capisce come al tassonomista convenga fissarsi sulla terminologia in uso nel suo gruppo e non apportarvi alcun cambiamento né per ragioni nomenclaturali né per ragioni morfologiche o semantiche. Le difficoltà possono essere superate da un glossario tipo il «Taxonomist's Glossary». Per i nuovi termini si dovrebbe scegliere una forma latina (greca) o latinizzata onde poter evitare traslazioni di nomi vernacoli.

REFERENCES

- BECKER E.G., (1925) 1966 - Teorija morfologitscheskoi evoljutsii nasekomych. Moskva.
- DUPUIS CL., 1950 - Origine et développement des organes génitaux externes des mâles d'insectes. Ann. Biol. 26: 21-36.
- — 1952 - Données sur la morphogénèse des genitalia mâles des insectes. Trans. Ninth Int. Congr. Ent. I: 151-154.
- — 1957 - Sur les principes d'une codification de la terminologie anatomique et morphologique relative aux insectes et quelques questions annexes de nomenclature. Beitr. Ent. Berlin 7: 1-16.
- FERRIS G.F., 1942 - Some observations on the head of insects. Microentomology 7: 25-62.
- GUSTAFSON JOEL F., 1950 - The origin and evolution of the genitalia of the Insecta. Microentomology 15: 35-67.
- HEYMONS RICHARD, 1897 - Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Lepisma saccharina L. Z. wiss. Zool. 62: 583-631.
- MATSUDA RYUICHI, 1957 - Comparative morphology of the abdomen of a machilid and a raphidiid. Trans. Am. Ent. Soc. 83: 39-63.
- — 1958 - On the origin of the external genitalia of insects. Ann. Ent. Soc. Am. 51: 84-94.
- MICHENER CHARLES D., 1944 - A comparative study of the appendages of the eighth and ninth abdominal segments of insects. Ann. Ent. Soc. Am. 37: 336-351.
- — 1956 (1958) - Morphologically meaningful vs. descriptive terminologies for use by taxonomists, with comments on interordinal homologies of male genitalia. Proc. Tenth Int. Congr. Ent. I: 583-586.
- NIELSEN ANKER, 1957 - On the evolution of the genitalia in male insects. Ent. Medd. 28: 27-57.
- QADRI M.A.H., 1940 - On the development of the genitalia and their ducts of Orthopteroid insects. Trans. R. Ent. Soc. London 90: 121-175.
- SCUDDER G.G.E., 1957 - Reinterpretation of some basal structures in the insect ovipositor. Nature 180: 340-341.
- — 1961a - The functional morphology and interpretation of the insect ovipositor. Can. Ent. 93: 267-272.
- — 1961b - The comparative morphology of the insect ovipositor. Trans. R. Ent. Soc. London 113: 25-40.
- — 1964 - Further problems in the interpretation and homology of the insect ovipositor. Can. Ent. 96: 405-417.
- SHAROV A.G., 1966 - Basic arthropodan stock with special reference to insects. Oxford etc. (Pergamon).
- SILVESTRI Filippo, 1905 - Thysanura (del Chile). Zool. Jahrb. Suppl. VI: 773-806.
- SMITH Edward Laidlaw, 1968 - Biosystematics and morphology of Symphyta I. Stem-galling Euura of the California region, and a new female genitalic nomenclature. Ann. Ent. Soc. Am. 61: 1389-1407.
- — 1969a - Evolutionary morphology of the external insect genitalia. Ibid. In the press.
- — 1969b - Glossary of terms used in Hymenoptera genitalia. Ibid. In the press.

- SNODGRASS R.E., 1935 - Principles of insect morphology. New York (Mc Graw-Hill).
- — 1936 - Morphology of the insect abdomen III. The male genitalia. Smiths. Misc. Coll. 95, 14.
- — 1937 - The male genitalia of orthopteroid insects. Smiths. Misc. Coll. 96, 5.
- — 1941 - The male genitalia of Hymenoptera. Smiths. Misc. Coll. 99, 14.
- — 1957 - A revised interpretation of the external reproductive organs of male insects. Smiths. Misc. Coll. 135, 6.
- ŠTYS Pavel, 1959 - Reinterpretation of the theory on the origin of the pterygote ovipositor and notes on the terminology of the female ectodermal genitalia of insects. Acta Univ. Carol. Praha, Biologica 1: 75-85.
- TUXEN S.L. (ed.), 1956 - Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects. Cph. (Munksgaard). - 2 ed. 1970.

S. L. Tuxen

ERMENEGILDO TREMBLAY

Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Napoli (Portici)

I CASI DI MACRO-TRASMISSIONE EREDITARIA DELL'ENDOSIMBIOSI NEGLI INSETTI

Il rapporto endosimbiotico che associa gli Insetti viventi di diete più o meno specializzate (xilofagi, ematofagi, succhiatori di linfa vegetale, etc.) a microrganismi di varia natura, funzionanti da integratori di dette diete, si è concretizzato secondo una grande varietà di tipi, tutti testimonianti, in maniera inequivocabile, il particolare impegno che l'animale pone nel dare ricetto ai suoi piccolissimi ospiti. Questo impegno, concludentesi spesso con la realizzazione di voluminosi organi (*simbiosomi* o *micetomi*), esclusivamente destinati ad albergare gli endosimbionti e ben noti ai ricercatori ancor prima che l'esistenza stessa del rapporto mutualistico fosse scoperta, traspare in misura sbalorditiva e stimolante attraverso lo studio delle modalità secondo le quali l'ospitatore assicura ai discendenti la trasmissione degli utili microrganismi. Come sempre, questi Artropodi impegnano a fondo la ineguagliabile plasticità del loro organismo e dei loro istinti e fanno della trasmissione ereditaria dell'Endosimbiosi uno dei capitoli più affascinanti della Biologia.

Nelle forme meno radicate di Endosimbiosi, la trasmissione è di tipo extra-ovarico e si svolge secondo modalità palesemente denunciando scarso impegno organogenetico e partecipazione-talora intensa-dell'istinto. In questi casi, si fa ricorso ad una serie di accorgimenti che vanno dalla semplice distribuzione di simbionti sulle uova attraverso l'ano o per opera di tasche annesse all'ovopositore, fatto che condurrà alla inevitabile penetrazione dei microrganismi nel canale alimentare dei neonati durante lo sgusciamiento (es. Coleotteri Cerambycidi), fino al tipo di trasmissione in cui parte importantissima giuoca l'istinto del neosgusciato stesso (es. Emitteri Plataspidi). In questi ultimi insetti (es. *Coptosoma scutellatum* Geoffr.), i neonati provvedono da soli e con rapidità sorprendente a procurarsi la soluzione batterica dalla madre deposta in piccole capsule tra le uova.

Nelle forme più evolute di Endosimbiosi, la trasmissione si svolge secondo meccanismi molto intimi, di permeazione endo-ovarica degli oociti in accrescimento, estremamente vari, ma sempre improntati ad una cronometrica successione di sequenze e meticolosa ripetizione di itinerari, tutto al fine di assicurare la presenza continua dei microrganismi entro la specie. Con i meccanismi di trasmissione endo-ovarica viene eliminato del tutto il già poco probabile rischio connesso con il trasferimento esterno della carica microbica. Un determinato tipo di trasmissione endo-ovarico (antero-polare, postero-polare, bipolare, diffuso, etc.) caratterizza raggruppamenti sistematici tanto più estesi quanto più antico è il vincolo endosimbiotico, talora, quindi, identico in seno a vasti gruppi di insetti (es. in quasi tutti i Blattoidei), talora diverso da genere a genere (es. negli Anopluri).

Nella grande maggioranza dei casi, la trasmissione endo-ovarica è affidata ai singoli microrganismi, i quali, sulla direttrice di forze ancora sconosciute, abbandonano in parte la normale sede somatica per migrare in direzione degli ovari e quindi penetrare negli oociti attraverso determinate vie. In pochi altri casi, la trasmissione in argomento viene realizzata con l'impiego di intere cellule gonfie di endosimbionti, dette *micetociti*, capaci di svolgere lo stesso compito dei singoli microrganismi. Intendiamo qui rivolgere l'attenzione a questa seconda modalità di penetrazione simbiotica, che definiamo « *macro-trasmissione* », dopo aver fornito alcuni accenni a tre casi dei moltissimi noti di trasmissione affidata ai singoli endosimbionti (*micro-trasmissione*).

Tra i *Coccoidea* - uno dei gruppi nei quali l'endosimbiosi si è instaurata polifileticamente in maniera del tutto eterogenea - i *Diaspidinae* offrono un tipo di simbiosi alquanto uniforme e sintetizzato nella figura I. Nel corpo delle femmine, e degli stadi giovanili dei maschi, abbondano micetociti del tipo raffigurato nella Fig. I, 1, derivanti in parte dai globuli polari. I simbionti contenuti entro questi micetociti definibili « normali », hanno aspetto tondeggiante e del tutto diverso da quello che altri simbionti presentano in seno a micetociti

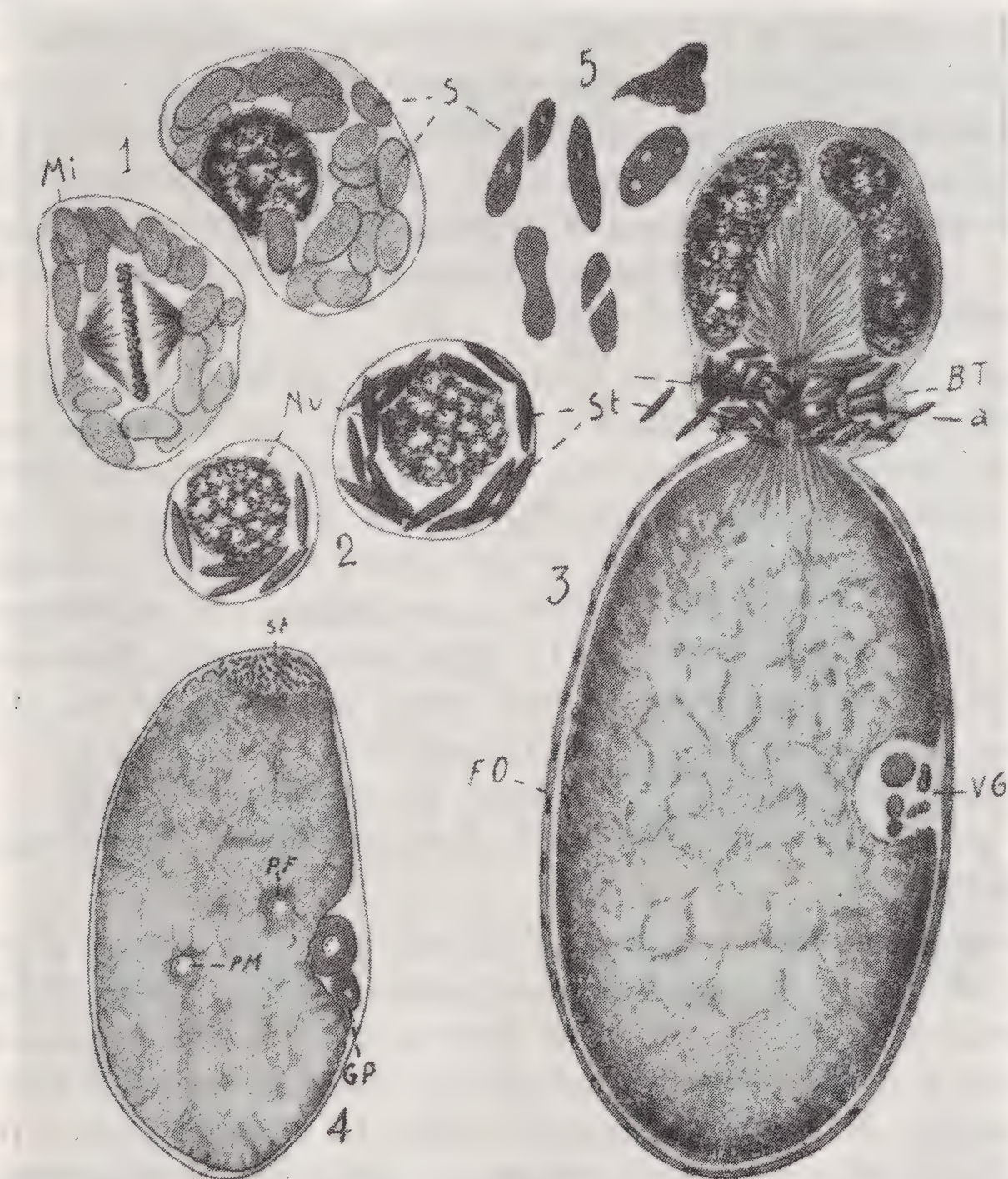


Fig. I - Trasmissione dell'endosimbiosi nei Diaspidini (*Pseudaulecaspis pentagona* Targ.) 1, micetociti (*Mi*) di tipo normale; 2, micetociti di trasmissione; 3, ovariole con simbionti di trasmissione (*St*), accumulati in apposita borsa (*BT*); 4, uovo in stadio pre-zigotico con relativo corredo di simbionti; 5, vario aspetto dei simbionti (*S*). FO = follicolo; GP = globuli polari; PF e PM = pronucleo femminile e pronucleo maschile; Nu = nucleo; VG = vescicola germinativa (da TREMBLAY).

che compaiono nelle femmine, con l'inizio del periodo di maggiore accrescimento delle uova in formazione (Fig. I, 2). Questi ultimi, noti come « *micetociti di trasmissione* », sono repleti di forme allungate del simbionte (*St*), poco dopo reperibili in una dilatazione del collo dell'ovariolo, ove per continua penetrazione si vanno accumulando tutt'intorno al cordone di nutrizione (Fig. I, 3). Con l'esaurimento e la dissoluzione della camera di nutrizione, le forme di trasmissione, nel frattempo discese lungo il cordone stesso, si rinvengono accumulate

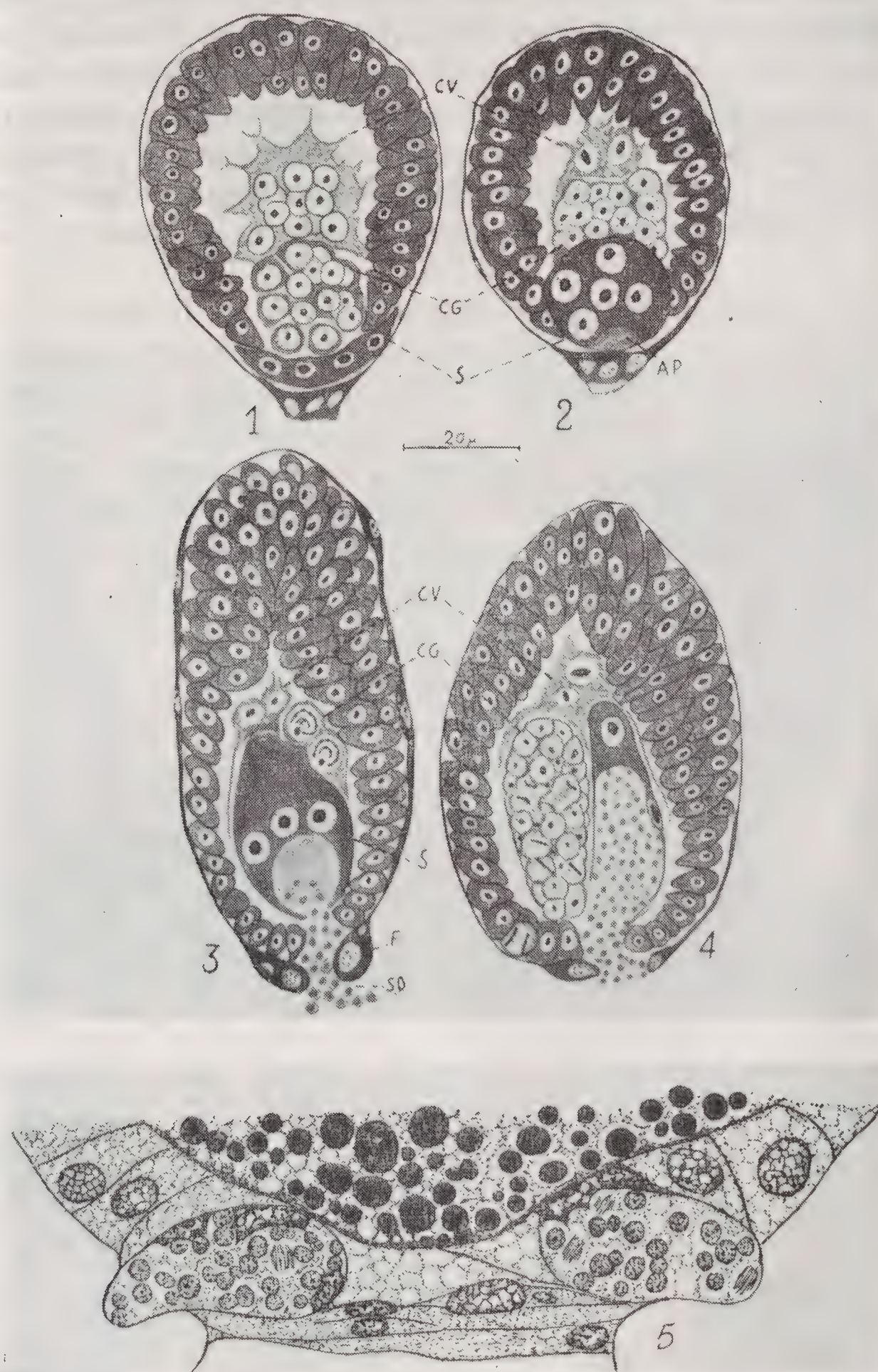


Fig. II - Trasmissione dell'endosimbiosi in Cicadellidi (5) ed Afidi (1-4) (generazioni di virgino-pare). - 5, penetrazione dei simbionti in cellule cuneiformi del follicolo ovarico di *Tettigella viridis* L. (da BUCHNER). 1-2, giovanissimi embrioni di *Brevicoryne brassicae* (L.) negli stadi in cui si evidenzia, al disotto dell'ammasso di cellule germinali (CG) e vitelline (CV), il *micetoma embrionale* (S) differenziante un'*apertura di penetrazione* (AP). 3-4, stadi in cui ha luogo la penetrazione dei simbionti (SP) attraverso il follicolo (F) e l'embrione (da TREMBLAY).

al polo anteriore dell'uovo (Fig. I, 4), nel quale, nel frattempo, si sono differenziati i due globuli polari e si va preparando la fusione dei due pronuclei.

Nella *Tettigella viridis* L., appartenente ad un gruppo depositario di multiformi ed intricate polisimbiosi, la trasmissione endo-ovarica è postero-polare e si realizza con la differenziazione locale di particolari « cellule di ricezione », sviluppantisi nel tratto basale del follicolo ovarico, in anticipo sull'arrivo dei simbionti. Dette cellule (Fig. II, 5) emettono in quel punto processi facilitanti la penetrazione dei microrganismi, che si accumulano nel loro interno, per venire subito dopo da esse trasferiti all'interno dell'uovo.

Ancora più intensa è la partecipazione degli Afidi delle generazioni di virginopare al processo di trasmissione della loro endosimbiosi. In essi si assiste alla differenziazione di un vero e proprio micetoma embrionale, la cui comparsa coincide con il primo evidenziarsi delle cellule germinali. Questo micetoma, già presente in seno agli embrioni nipoti, in epoca di parecchio precedente la penetrazione dei microrganismi, predispone addirittura una « apertura di penetrazione » (Fig. II, 2, AP), attraverso la quale ha luogo il processo di trasmissione (Fig. II, 3, 4).

Come anzi ricordato, la trasmissione può aver luogo, in alcune specie, con l'impiego di interi micetociti, di aspetto e contenuto normali, in grado di trasferirsi verso gli ovari e di insinuarsi tra gli ovaricoli. Talora un primo passo verso la sede della futura trasmissione è compiuto dagli stessi micetomi, i quali possono migrare lentamente verso gli ovari con parecchio anticipo sulla loro maturazione. Nei Mallofagi e negli Anopluri si differenziano le cosiddette *ampolles ovariche*, le quali fungono da ricettacoli temporanei di singoli endosimbionti (es. *Pediculus*), di gruppi di micetociti (es. *Columbicola*, Fig. III, 1) o di interi

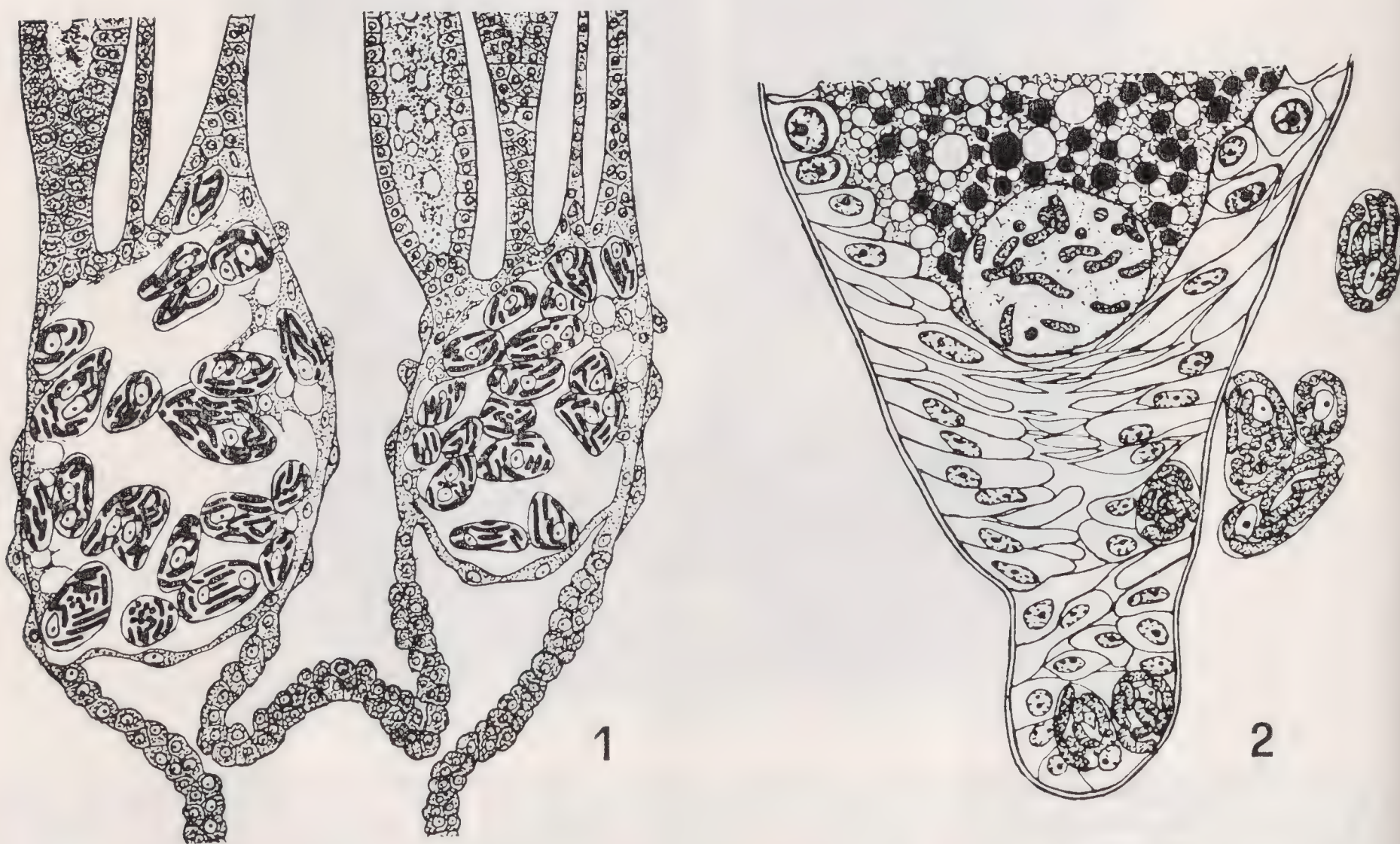


Fig. III - Trasmissione dell'endosimbiosi nei Mallofagi. - 1, accumulo di micetociti nelle ampolle ovariche di *Columbicola columbae* L.; 2, penetrazione diretta di micetociti nel follicolo ovarico di *Goniodes* sp. (da RIES).

micetomi (es. *Haematomyzus*), che si trasferiscono in esse sulla via della penetrazione negli oociti, che sarà comunque compito dei singoli microrganismi.

In una specie indeterminata di *Goniodes* (*Mallophaga*), numerosi micetociti, abbandonano il tessuto adiposo all'epoca della terza muta e convergono alla base degli ovaroli, ove non rinvenivano ampole ovariche che possano accoglierli. Essi penetrano, invece, direttamente nel follicolo ovarico e, degenerando rapidamente nel corso dello spostamento, depositano i singoli microrganismi al polo posteriore di ciascun uovo, imitando parzialmente il comportamento dei micetociti degli Aleirodidi (Fig. III, 2).

Gli Omotteri *Aleyrodidae* posseggono tutti due micetomi, ciascuno costituito da un ammasso di pochi o molti micetociti, di un vivace color arancione, simmetricamente situati ai lati dell'intestino e distanti, nelle prime forme giovanili, dalle retrostanti gonadi. Nel corso del quarto stadio giovanile, allorquando le gonadi femminili si mostrano ancora composte di due grappoli di ovaroli indifferenziati, i due micetomi migrano lentamente in direzione posteriore, nel mentre il loro netto profilo tondeggiante si altera per perdita di compattezza

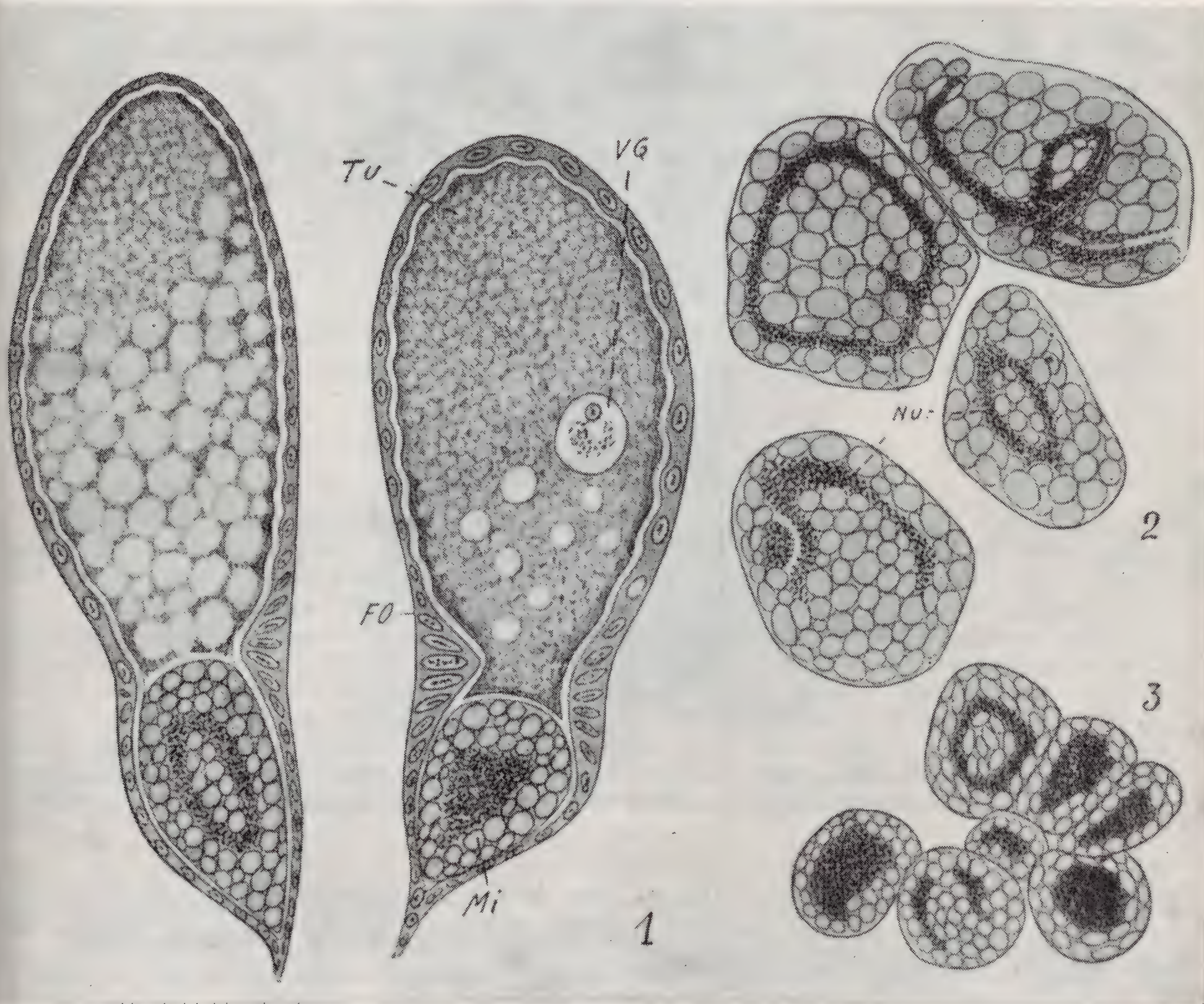


Fig. IV - Trasmissione dell'endosimbiosi negli Aleurodidi (*Aleurolobus olivinus* Silv.). - 1, micetociti (*Mi*) già sistemati, uno per uovo, in posizione posteropolare; 2-3, gruppi di micetociti. FO = follicolo ovarico; Nu = nuclei; Tu = tuorlo; VG = vescicola germinativa (da TREMBLAY).

e sgretolamento nei micetociti costituenti. Non arrestandosi a contatto degli ovari, i micetomi in spostamento avvolgono gradualmente a manicotto entrambi gli ovidutti, nel mentre i singoli micetociti, acquistata completa indipendenza, si insinuano tra i peduncoli e le basi dei singoli oociti, attendendo che il loro accrescimento si completi. Lentamente, ma senza soste, essi si fanno quindi spazio tra le cellule del follicolo ovarico basale di ciascun oocito e si accumulano inferiormente (posteriormente) ad esso, mantenendo per un certo tempo la loro individuabilità, quindi ammassandosi in un corpo sferico, in numero di non più di una decina di elementi. In due specie (*Bemisia tabaci* Genn. e *Aleurolobus olivinus* Silv.) si assiste al faticoso processo di penetrazione di un solo grosso micetocito (TREMBLAY, 1961) (Fig. IV, 1).

Nel corso dello sviluppo embrionale, la carica simbiotica viene trasferita dai micetociti, o dall'unico micetocito di trasmissione, di provenienza materna, a nuclei dell'embrione in essi pervenuti. Intorno a questi nuovi nuclei si rag-

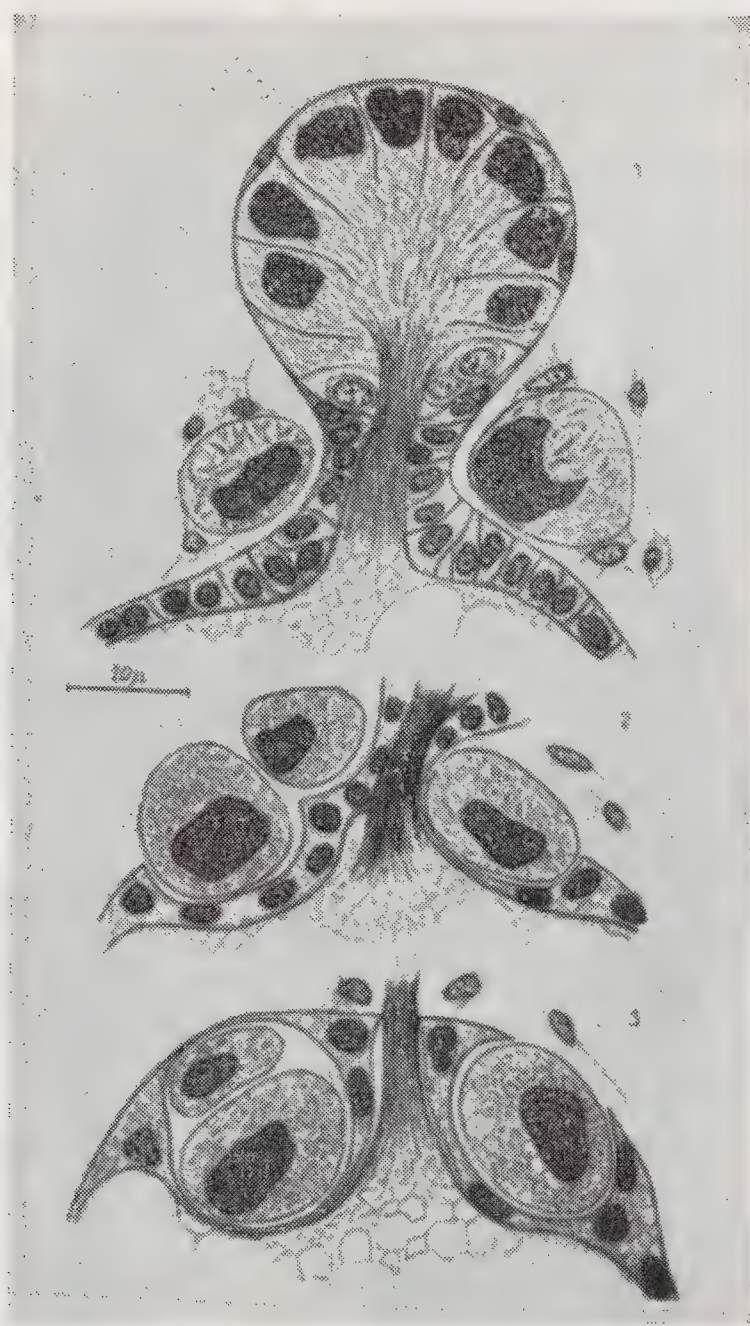


Fig. V - Trasmissione dell'endosimbiosi nel *Macrocerococcus superbis* Leon. 1-3, penetrazione antero-polare di micetociti di trasmissione (da BUCHNER).

gruppano ben presto i microrganismi, con la conseguente costituzione di nuovi micetociti, nel mentre il materiale nucleare di provenienza materna, cessato il suo compito, va incontro a dissoluzione.

La penetrazione di interi micetociti per via antero-polare è riscontrabile in specie dei generi *Macrocerococcus* Leon. e *Puto* Sign. (*Coccoidea*, *Pseudococcidae*) (BUCHNER, 1955). Del *Macrocerococcus superbis* Leon. Buchner ha svelato l'intero ciclo endosimbiotico, che assume-nelle fasi della trasmissione-altissimo

interesse biologico. Il micetoma impari di *Macrocerococcus* e *Puto* differenzia, ancor prima dell'inizio della maturazione delle gonadi femminili, micetociti dotati di particolare abilità mitotica e di capacità di migrare in direzione degli ovaroli ancora indifferenziati. Essi si insinuano quindi tra gli ovaroli in accrescimento e, trascurando la base degli stessi, si affollano all'altezza del « collo » di ciascun ovario, apprestandosi ad un singolare tipo di macro-trasmissione antero-polare (Fig. V, 1). Ben presto essi letteralmente affondano nell'oocito, comprimendo la parete follicolare fino a che questa si richiude al disopra di essi (Fig. V, 2, 3). Nel corso del processo di affondamento e di richiusura della parete follicolare, i micetociti continuano a subire attive mitosi e vanno incontro l'uno all'altro, fino a raggrupparsi in un pacchetto cellulare (micetoma embrionale). Verso di questo, nel contempo, migrano - così come negli Aleurodidi - vari nuclei dell'embrione che intanto va sviluppandosi, non esclusivamente destinati alla sostituzione di quelli di provenienza materna. Questi infatti permangono altamente vitali e non danno alcun segno di degenerazione all'approssimarsi dei nuclei filiali, ai quali invece è destinata, in quegli Omotteri, l'intera carica simbiotica ricevuta dalla madre. In *Macrocerococcus* e *Puto* i nuclei filiali penetrano nei singoli micetociti e si fondono con i nuclei materni rigenerandoli ed aumentandone fortemente la ploidia, che subirà, comunque, una progressiva riduzione nel corso del successivo sviluppo embrionale. Questo straordinario susseguirsi di eventi, assicurante al micetoma una sorta di immortalità, è stato definito dal Buchner « *fecondazione somatica* ». La singolarità del fenomeno condurrà indubbiamente futuri cultori di più di una branca della Biologia ad ulteriori indagini che sin d'ora appaiono di supremo interesse.

La macro-trasmissione, tra i tanti meccanismi conducenti alla ricostituzione dei tessuti e degli organi simbiotici nella delicata fase di passaggio da una generazione all'altra, talora anche più complessi ed impegnativi, ci appare una testimonianza « diretta » della intimità ed indissolubilità del vincolo che lega gli Insetti dotati di corredo endosimbiotico ai loro minuscoli ed indispensabili inquilini.

RIASSUNTO

Una delle testimonianze più eloquenti dell'alto grado di reciproco adattamento al rapporto mutualistico vincolante molti Insetti a microrganismi, è quella particolare forma di trasmissione dell'endosimbiosi che l'A. definisce « macro-trasmissione ». Nei non molti casi in cui questo tipo di trasferimento ha luogo (*Homoptera Aleyrodidae*, alcuni *Mallophaga* e qualche specie di *Homoptera Coccoidea*), si osserva la penetrazione endo-ovarica non solo dei microrganismi simbiotici, ma anche di piccola o buona parte degli stessi micetomi, in forma di intere e talora molto voluminose cellule (micetociti), infarcite di microrganismi di aspetto normale. Le uova risultano pertanto dotate di un corredo di cellule di diretta provenienza materna, in alcuni casi (es. *Aleyrodidae*) destinate a dissolversi dopo trasferimento della carica simbiotica ad un nuovo micetoma embrionale, in altri (es. *Macrocerococcus superbus* Leon.) destinate a perpetuarsi nei discendenti attraverso uno straordinario meccanismo di rigenerazione nucleare.

SUMMARY

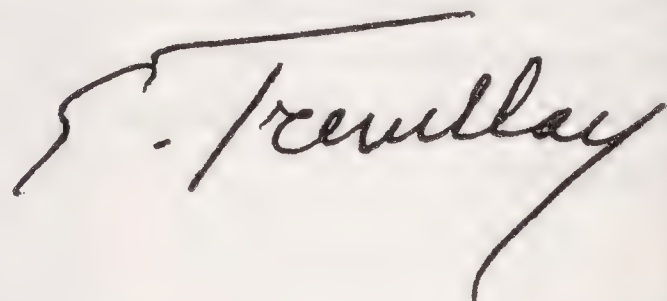
Hereditary Macro-transmission of Endosymbiosis in Insects.

The high degree of mutualistic adaptation characterizing the associations between large groups of Insects and micro-organisms, is impressively documented by a type of endo-ovarian transmission of symbiosis, to which the denomination of « macro-transmission » is attributed. In the rather few known cases of macro-transmission of the Endosymbiosis (*Homoptera Aleyrodidae*, some *Mallophaga* and some *Homoptera Coccoidea*), the endo-ovarian infection takes place through the penetration of entire maternal cells impregnated with symbionts (mycetocytes) into the developing oocytes. In some cases (*Aleyrodidae*), these transmission mycetocytes undergo

dissolution in the course of embryonic development after having transferred their charge of symbionts to a newly-formed mycetome produced by the embryo; in other cases (e.g. in *Macrocerococcus superbis* Leon.), the maternal mycetocytes do perpetuate themselves in the descendants through an unusual and extraordinary mechanism of nuclear regeneration.

BIBLIOGRAFIA

- BUCHNER P., 1912 - Zur Kenntnis der Aleurodes-Symbionten. - Sitzber. Gesell. Morph. Physiol. München: 1-6.
- BUCHNER P., 1918 - Studien an intrazellularen Symbionten, 2: Die Symbionten von Aleurodes, ihre Übertragung in das Ei und ihr Verhalten bei der Embryonalentwicklung. - Arch. Protistenk. 39: 34-61.
- BUCHNER P., 1925 - Idem, 5: Die symbiotischen Einrichtungen der Zikaden. - Z. Morph. u. Ökol. Tiere 4: 88-245.
- BUCHNER P., 1955 - Endosymbiosenstudien an Schildläusen. III. *Macrocerococcus* und *Puto*, zwei primitive Pseudococcinen. - Ibidem 43: 523-577.
- BUCHNER P., 1965 - Endosymbiosis of Animals with Plant Microorganisms. - Intersc. Publ. (N.Y. - Lond.): XVII+909.
- RIES E., 1931 - Die Symbiose der Läuse und Federlinge. - Z. Morph. u. Ökol. Tiere 20: 233-367.
- TREMBLAY E., 1959 - Osservazioni sulla simbiosi endocellulare di alcuni *Aleyrodidae* (*Bemisia tabaci* Gennad., *Aleurolobus olivinus* Silv., *Trialeurodes vaporariorum* Westw.). - Boll. Lab. Ent. Agr. Portici 17: 210-246.
- TREMBLAY E., 1960 - Ciclo cromosomico e simbiosi endocellulare in *Diaspis pentagona* Targ. - Ibidem 18: 149-228.
- TREMBLAY E., 1967 - Osservazioni sulla trasmissione ereditaria del simbionte in *Brevicoryne brassicae* (L.) (*Homoptera Aphididae*). - Ibidem 25: 71-92.



FRANCISCO ESPAÑOL

Museo de Zoologia, Barcelona, España

ANOBIIDES NUISIBLES EN ESPAGNE AU BOIS OUVRÉ

(Coleoptera)

Les bois travaillés et plus spécialement le mobilier sont souvent envahis par des anobiides qui forent avec leurs mandibules des galeries dans les pièces infestées jusqu'au point de les rendre inutilisables.

En Espagne, ce sont les espèces *Anobium punctatum* D.G., *Coelostethus carpetanus* Heyd., *Oligomerus ptilinoides* Woll. et *Calymmaderus solidus* Kiesw. les plus redoutables ravageurs des bois secs et des bois d'oeuvre.

Anobium punctatum est sans doute le plus fréquent et le plus largement répandu; on le trouve dans tout le pays, rarement à l'extérieur dans les arbres morts, très commun par contre dans les appartements où il attaque, parfois massivement, le bois tendre et le bois blanc, et aussi le bois dur de chêne ou de frêne. Son habitat préféré sont les poutres, les chevrons, les meubles, les bois sculptés, etc. qui présentent les petits trous circulaires de sortie de l'adulte. Les dégâts sont d'autant plus graves que l'insecte semble se cantonner aux endroits déjà attaqués.

Coelostethus carpetanus ressemble au *C. pertinax* L., mais diffère nettement de celui-ci par son prothorax sans taches de poils jaunâtres à la base, les angles postérieurs aigus et saillants, la bosse discale non excavée au milieu, la pubescence des intervalles plus longue. L'édéage du même type, les paramères plus grêles, le lobe médian un peu différent.

L'espèce n'est connue que de notre Péninsule, mais il est bien probable qu'on la retrouvera dans le Nord de l'Afrique.

En Espagne elle fut observée pour la première fois à l'Escorial, mais après sa découverte on l'a signalée du sud, du centre et même du nord du pays. On la trouve quelquefois dans les arbres morts ou dépérissants, principalement sur les pins, mais, c'est plutôt dans le bois ouvré qu'elle accomplit son évolution, pouvant l'observer en nombre à l'intérieur des maisons.

Oligomerus ptilinoides doit être considéré comme le plus grand ennemi des meubles dans tout le Levant espagnol et l'Andalousie; il est devenu, depuis longtemps, un véritable fléau du mobilier (tables, armoires, pieds de chaises, bahuts, etc.) à Barcelone et dans les autres villes du littoral méditerranéen. Il est plus rare et en partie supplanté par *Anobium punctatum* dans les autres régions de l'Espagne.

Calymmaderus solidus est un insecte largement répandu dans la région cantabrique, la Galice et le Portugal d'où il est exclusif. On le trouve, assez fréquemment, à l'intérieur des habitations et des magasins où il se tient immobile le long des murs, des boiseries, sur les vieux bois ouvrés, etc. Il s'agit d'un ravageur du bois sec dont les dégâts sont comparables aux destructions citées ci-dessus à propos d'*Oligomerus ptilinoides* dans la région méditerranéenne.

Il y a encore en Espagne d'autres anobiides capables d'attaquer le bois ouvré, mais s'ils peuvent également détruire la charpente ou les pièces en bois travaillé, ils ne le font que d'une façon fortuite et leurs dommages sont moins fréquents et sont loin d'être aussi sérieux que ceux des insectes précédents. C'est le cas des espèces suivantes:

Xestobium rufovillosum D.G. La grande vrillette bien connue en Europe par les dégâts qu'elle occasionne au bois ouvré, est très rare en Espagne et ne paraît habiter que le nord du pays. J. MARTIN DIEGUEZ la mentionne de Catalogne et de la région cantabrique jusque la Galice; au Musée de Zoologie de Barcelone il n'y a qu'un seul exemplaire espagnol provenant des chasses de M.J. VIVES aux environs de Lugo. On peut en conclure que ce redoutable xylophage n'est guère nuisible chez nous à cause de sa grande rareté.

Ernobius mollis L. Insecte à large répartition paléarctique, attaché aux conifères, dont la larve se développe normalement entre l'écorce et le bois des arbres morts sur pied, sans dédaigner les pièces de bois résineux ayant conservé leur écorce.

En Espagne on le trouve ça et là dans tous les coins peuplés d'abiétinées; parfois taraudant les pieux, les poteaux ou le bois entreposé; mais il fréquente davantage les troncs et les branches des pins morts sur place. De faible intérêt économique.

Coelostethus pertinax L. Commun en Europe septentrionale et moyenne dans le bois ouvré; aussi à l'extérieur sur les fûts morts de différents arbres, spécialement résineux. Les dommages qu'il occasionne sont assez graves et comparables, d'après LEPESME, à ceux d'*Anobium punctatum*.

Très rare en Espagne où il paraît cantonné dans la partie centrale de la chaîne pyrénéenne (Val d'Aran, Sant Maurici, etc.).

Nicobium castaneum Ol. Chez la forme typique, répandue dans tout le pays, les élytres sont ornés d'une pubescence uniforme. C'est là une forme à biologie étudiée en détail par le Prof. GARCIA DEL CID; elle s'attaque aux bois travaillés, mais ses ravages sont plutôt sporadiques et peu importants; par contre, c'est un ennemi redoutable des vieux livres et les dégâts qu'elle occasionne à nos bibliothèques sont considérables.

Chez la variété *hirtum* Ill., plus commune vers le sud, les élytres sont parés de bandes transversales de poils grisâtres, plus ou moins apparentes. D'après SARAIVA elle se développe dans le bois ouvré des arbres feuillus, ainsi que des résineux; mais à notre connaissance elle n'a jamais commis de dommages notables. On la trouve, de même, dans le bois sec sur pied.

Nicobium villosum Brull. Espèce voisine de *castaneum*, mais différente principalement par l'allongement de la pubescence et par la structure du prothorax et de l'organe copulateur.

Il est bien possible que *velatum* Woll. des îles Madères et *castaneum* var. *subparallelum* Saraiv. de Portugal soient la même espèce que *villosum* des îles Canaries.

L'insecte a donc une répartition atlantique: on le connaît des îles Atlantides, de Portugal et de l'extrême SW d'Espagne (région de Cadix); il devrait se retrouver au Maroc.

Biologie semblable à celle de *castaneum* var. *hirtum* Ill.

Stegobium paniceum L. Il s'agit d'un insecte très commun partout dont la polyphagie est extraordinaire, on a dit de lui « qu'il ronge tout, sauf le fer »;

mais il est, avant tout, un grand ennemi des denrées alimentaires. Accidentellement il peut ravager le bois travaillé, c'est pourquoi on le cite ici.

En Espagne on le rencontre dans tous les coins du pays; mais presque toujours à l'intérieur des magasins, entrepôts, maisons, etc., où il est l'un des plus redoutables fléaux des produits panifiés et des denrées diverses. Il peut vivre, d'ailleurs, en compagnie de *Nicobium castaneum* dans les vieux livres, les herbiers, et les dommages qu'ils causent sont très importants. Par contre chez nous il ne s'est jamais montré nuisible au bois travaillé.

Ptilinus pectinicornis L. Insecte européen qui se développe dans les arbres non résineux morts sur pied ou abattus, et aussi dans le bois mis en oeuvre où ses dégâts sont parfois considérables.

En Espagne il paraît cantonné dans le nord du pays (régions pyrénéenne et cantabrique). On l'observe d'une part au dehors dans les troncs secs de hêtre, de peuplier, etc., d'autre part, exceptionnellement, à l'intérieur des maisons dans le bois de construction.

Ptilinus fuscus Geoffr. Espèce à large répartition paléarctique se développant dans les bois tendres (peuplier, saule) morts qui ont perdu leur écorce. Selon ZACHER elle serait susceptible d'attaquer les meubles.

En ce qui concerne la Péninsule ibérique on ne la mentionne pas dans le catalogue De La Fuente et l'Horion porte comme seule indication « Spanien (Borchert 1938) »; mais notre collègue M.le Dr. J. GALLEGO nous en a communiqué dernièrement plusieurs individus pris dans une vieille poutre à Castelltorsol (Barcelone). L'insecte existe, donc, en Espagne.

Tous les anobiides cités ci-dessus sont, nous le rappelons, susceptibles d'être trouvés en Espagne dans les bois secs mis en oeuvre, constituant une menace plus ou moins grave de destruction de ceux-ci; ils ont donc un intérêt économique réel.

Comparés avec ceux qu'en Europe provoquent les mêmes dégâts, on voit tout de suite une concordance manifeste en ce qui concerne les espèces à large répartition géographique, mais pas en ce qui se rapporte à leurs déprédations. C'est ainsi que *Xestobium rufovillosum*, *Coelostethus pertinax* et *Ptilinus pectinicornis* communs et très nuisibles au bois travaillé en Europe, sont fort rares en Espagne et de faible importance économique; par contre, certains éléments méditerranéens, tels *Oligomerus ptilinoides* et *Nicobium castaneum*, abondants chez nous, deviennent bien plus rares au nord des Pyrénées. Différences encore plus sensibles chez les espèces à répartition plus restreinte; en effet, on peut constater d'une part que *Coelostethus carpetanus*, *Nicobium villosum* et *Calymmaderus solidus* sont des éléments ibéro-atlantiques qui manquent dans le reste de l'Europe; et remarquer d'autre part qu'à ces éléments s'en opposent d'autres, tels *Priobium carpini* Herbst et *Anobium rufipes* F. signalés comme nuisibles en Europe moyenne et septentrionale, mais qui n'existent pas chez nous.

RÉSUMÉ

Une mise au jour des anobiides ravageurs en Espagne au bois mis en oeuvre, dont 4 espèces seulement sont importantes au point de vue économique, tant par leur fréquence que par leurs dégâts: *Anobium punctatum* D.G., *Coelostethus carpetanus* Heyd., *Oligomerus ptilinoides* Woll. et *Calymmaderus solidus* Kiesw. On y ajoute néanmoins quelques autres d'importance secondaire qui peuvent également attaquer le bois travaillé, mais d'une façon fortuite et leurs dommages sont bien moins fréquents et moins sérieux que ceux des espèces précédentes; ce sont: *Xestobium*

rufovillosum D.G., *Ernobius mollis* L., *Coelostethus pertinax* L., *Nicobium castaneum* Ol., *N. villosum* Brull., *Stegobium paniceum* L., *Ptilinus pectinicornis* L. et *P. fuscus* Geoffr. Une confrontation de ces insectes avec ceux qu'en Europe provoquent les mêmes dégâts donne fin à la présente note.

SUMMARY

Anobiidae damaging woodworks in Spain.

The Author examines the *Anobiidae* which in Spain cause damage to pieces of furniture and other woodworks. Out of the considered species, only four are important from an economic point of view, both for their frequency and caused damages: *Anobium punctatum* D.G., *Coelostethus carpetanus* Heyd., *Oligomerus plitinoide* Woll., and *Calymmaderus solidus* Kiesw. Some other species are less important for they attack woodworks only fortuitously, causing less heavy damages: *Xestobium rufovillosum* D.G., *Ernobius mollis* L., *Coelostethus pertinax*, *Nicobium castaneum* Ol., *Nicobium villosum* Brull., *Stegobium paniceum* L., *Ptilinus pectinicornis* L. e *P. fuscus* Geoffr. In the end these species are compared with the ones which cause similar damages in the other parts of Europe.

RIASSUNTO

Anobiidi in Spagna nocivi al legno lavorato.

L'Autore esamina gli Anobiidi che in Spagna provocano danni ai mobili e al legno lavorato in genere. Di tutte le specie considerate, solo quattro sono importanti dal punto di vista economico, sia per frequenza che per danni causati: *Anobium punctatum* D.G., *Coelostethus carpetanus* Heyd., *Oligomerus plitinoide* Woll., e *Calymmaderus solidus* Kiesw. Tuttavia ve ne sono altre d'importanza secondaria, che possono attaccare fortuitamente il legno lavorato, provocando danni meno gravi di quelli causati dalle specie precedenti: *Xestobium rufovillosum* D.G., *Ernobius mollis* L., *Coelostethus pertinax* L., *Nicobium castaneum* Ol., *N. villosum* Brull., *Stegobium paniceum* L., *Ptilinus pectinicornis* L. e *P. fuscus* Geoffr. A conclusione della nota si confrontano questi insetti con quelli che provocano danni analoghi nel resto dell'Europa.

BIBLIOGRAPHIE

- ESPAÑOL F., 1960 - Publ. Inst. Biol. Apl. 32, p. 165.
 — — 1962 - Publ. Inst. Biol. Apl. 33, p. 57.
 — — 1963 - Bol. Serv. Plag. Forest. VI, 12, p. 141.
 — — 1964 - Bol. Soc. Española Hist. Nat. (B.), 62, p. 289.
 — — 1965 - Bol. Serv. Plag. Forest. VIII, 15, p. 48.
 — — 1965 - XII Int. Congr. Ent. London, p. 706.
 — — 1966 - Eos, XLI, 4, p. 559.
 GARCIA DEL CID F., 1940 - VI Congr. Int. Ent. Madrid, I, p. 399.
 LEPESME P., 1944 - Encycl. Ent. 22, p. 87.
 MARTIN DIEGUEZ J., 1960 - Serv. Plag. Forest., p. 1-56.
 SARAIVA A.C., 1957 - Lab. Nac. Engenh. Civ., Mem. 107, p. 47.
 TORRES J., 1968 - Serv. Plag. Forest., p. 29.

F. Español

GIOVANNI BINAGHI, GIOVANNI DELLACASA, ROBERTO POGGI

NUOVI CARATTERI DIAGNOSTICI PER LA DETERMINAZIONE DEGLI *ONTHOPHAGUS* DEL GRUPPO *OVATUS* (L.) E GEONEMIA CONTROLLATA DELLE SPECIE ITALIANE DEL GRUPPO

(*Coleoptera, Scarabaeidae*)

Gli *Onthophagus* del gruppo *ovatus* (L.) presenti in Italia hanno sino ad oggi rappresentato nell'ambito del genere un argomento di notevole difficoltà dal punto di vista tassonomico, essendo il gruppo costituito da specie tra loro molto affini, prive di caratteri differenziali esoscheletrici di facile rilievo e abbastanza plastiche, con tendenza a variare in ambiti presentanti vicendevoli interferenze.

Dalle indagini da noi condotte e di cui si dà relazione nella presente memoria è risultato che la causa preponderante delle difficoltà lamentate da tutti i determinatori era dovuta al fatto che il gruppo in Italia non è composto da tre specie, come risulta dai cataloghi, dai testi e dalle tabelle di abituale consultazione, ma da cinque entità, e cioè: *ovatus* (L.) (1767), *ruficapillus* Brull. (1832), *grosse punctatus* Reitt. (1905), *joannae* Goljan (1953) e *baraudi* Nicolas (1964) ⁽¹⁾.

In base a tali nuovi accertamenti è stato necessario riprendere in esame tutto il materiale italiano che ci è stato possibile radunare e redigere la presente revisione, che abbiamo ritenuto opportuno articolare secondo la seguente tematica:

1) approfondire l'indagine morfologica delle specie costituenti il gruppo in esame, col precipuo intento di ricercare caratteri anatomici differenziali facilmente apprezzabili e tali da rendere agevole ed indubbia la determinazione delle entità in questione;

2) redigere una tabella di determinazione, con debite illustrazioni, che consenta il rapido rilievo e l'esatta valutazione dei caratteri utilizzati;

3) procedere, sulla scorta delle determinazioni accertate nel corso della revisione, a tratteggiare un quadro preliminare della distribuzione italiana delle specie;

4) trattare brevemente in appendice le restanti specie del gruppo che esulano dalla coleotterofauna italiana, estendendo anche nei loro confronti la metodica adottata, al fine di renderle parimenti riconoscibili.

A questo punto ci è doveroso ringraziare il Dottor Felice Capra di Genova per l'aiuto prestatoci e gli amici e colleghi Dottor Giovanni Mariani e Sig. I. Bucciarelli di Milano, Sig. Luciano Briganti di Genova, Dott.ssa Jole Bisacchi ved. Alzona di Genova, Prof. Giorgio Fiori, Direttore dell'Istituto di Entomologia

(1) NICOLAS (1964) tuttavia, trattando la distribuzione geografica delle specie francesi del gruppo, cita in nota un unico reperto di *Onthophagus joannae* Goljan per l'Italia: M.te Cucco (Umbria).

Agraria dell'Università di Sassari, Prof. Cesare Conci, Direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, e Sig. Rudolf Petrovitz di Vienna, che ci hanno comunicato il materiale delle loro collezioni, permettendoci lo studio di numerose serie di esemplari delle più varie provenienze.

DIMORFISMO SESSUALE SECONDARIO

Come di buona norma, prima di affrontare lo studio approfondito del materiale dal punto di vista sistematico, le indagini sono state preliminarmente dirette alla ricerca dei caratteri dimorfici sessuali secondari, al fine di poter agevolmente distinguere i maschi dalle femmine ed effettuare di conseguenza i debiti confronti, comparando, per ogni singola specie, i maschi con i maschi e le femmine con le femmine.

Sotto tale aspetto è stato accertato che, contrariamente a quanto si riscontra presso il maggior numero delle specie della fauna italiana, negli *Onthophagus* del gruppo *ovatus* (L.) il dimorfismo sessuale secondario non si manifesta con la comparsa sul clipeo del maschio di ornamentazioni vistose (come corna, forche, tubercoli, ecc.) mancanti nella femmina, ma che i caratteri dimorfici si estrinsecano entro limiti molto modesti, per cui la distinzione dei due sessi non riesce molto agevole.

Comunque, osservando attentamente il materiale italiano, si rileva che i maschi si distinguono dalle femmine per l'assenza totale o quasi sul clipeo della

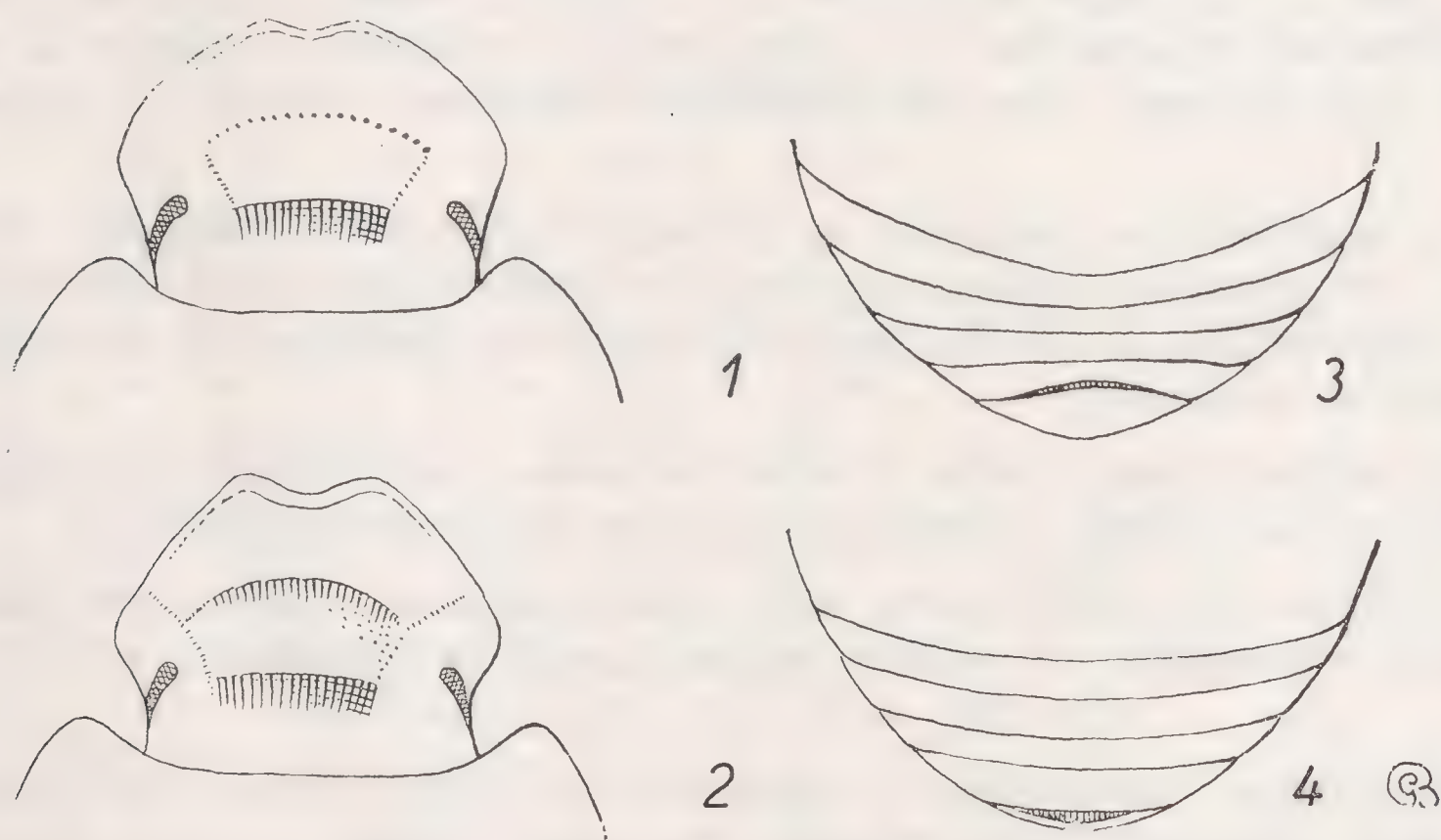


Fig. 1: Capo di *Onth. (s. str.) ovatus* (L.) ♂ - Fig. 2: idem, di *Onth. (s. str.) ovatus* (L.) ♀ - Fig. 3: addome, visto ventralmente, di *Onth. (s. str.) ruficapillus* Brull. ♂ - Fig. 4: idem di *Onth. (s. str.) ruficapillus* Brull. ♀.

seconda carena trasversale distale (carena frontale) (fig. 1), la quale, per converso, è sempre ben delineata ed evidente nella femmina (fig. 2); inoltre, esaminando l'insetto dal lato ventrale, si vede che nel maschio il pigidio si ripiega in misura molto più accentuata che nella femmina, per cui se ne scorge una maggior porzione (figg. 3-4).

RICERCA DEI CARATTERI INTERSPECIFICI

Il primo argomento affrontato è stato quello di svolgere delle indagini intese a ricercare - mediante dissezioni e tutta una serie di osservazioni comparative - caratteri anatomici differenziali validi e ben definiti, che consentano innanzitutto di stabilire di quante entità specifiche è costituito il gruppo preso in esame, indipendentemente dalle indagini sistematiche condotte dai precedenti Autori. Accertato, con tale metodica, che il gruppo figura rappresentato in Italia da cinque entità specifiche ben definite, si è proceduto ad analizzare il complesso sotto il profilo nomenclatorio, sulla scorta delle descrizioni originali, dei disegni, dei paratipi, dei topotipi o di materiali determinati con assoluta sicurezza da qualificati specialisti, addivenendo ad esatte attribuzioni concordanti con la letteratura consultata.

Nel corso di tale indagine è stato innanzitutto rilevato che, nonostante gli esami fossero stati estesi - specialmente ad opera degli Autori che più di recente si sono occupati dell'argomento, come GOLJAN, NICOLAS e PETROVITZ - agli edeagi delle varie specie, i caratteri differenziali riscontrati si limitano a fornire, ai fini tassonomici, solo delle indicazioni, senza consentire di addivenire a conclusioni risolutive, trattandosi di organi molto simili tra loro, con «fabbrica» uniforme, dotati solo di minute differenze interspecifiche non sempre facilmente rilevabili per la maggioranza delle specie.

Al fine di superare le predette difficoltà sono state ricordate da uno di noi (Binaghi) le osservazioni che il Prof. G. M. Ghidini aveva effettuato quando da giovane si occupava di *Onthophagus*. Egli aveva rilevato che nel sacco interno di questi coprofagi esistono processi sclerificati che avrebbero potuto essere utilizzati ai fini tassonomici; le indagini sono state pertanto dirette in questo senso.

Le ricerche in argomento, analogamente a quanto è stato rilevato presso Coleotteri appartenenti ad altri gruppi e famiglie - Carabidi, Batiscini, Stafilinidi (*Xantholinus*), ecc. -, sono approdate a risultati concreti anche presso gli *Onthophagus* di questo gruppo ed hanno consentito di accertare che nel sacco interno dell'edeago esistono particolari sclerificazioni le quali, debitamente interpretate, offrono la chiave risolutiva del problema.

Il sacco interno dell'edeago degli *Onthophagus* del gruppo *ovatus* (L.) e degli *Onthophagus* in genere è facilmente estraibile con l'ausilio degli aghi molto sottili (microspilli) che normalmente si usano per le dissezioni. Tale intervento riesce molto agevole usando l'accorgimento di mantenere il pezzo, debitamente rammollito in acqua calda, immerso in una soluzione di potassa al 10% contenuta in una «salierina» facilmente manovrabile al microscopio binoculare.

L'estrazione si pratica provocando ad arte l'uscita del sacco interno dall'orifizio basale dell'edeago; il pezzo così estratto non si deforma e mantiene inalterata la posizione fisiologica di riposo assunta nell'interno del mesofallo.

Dopo aver debitamente montato il sacco interno su vetrini in balsamo, liquido del Faure o altra sostanza includente, si ottengono preparati che, orientati uniformemente, possono essere facilmente comparabili.

Il sacco interno è costituito da un pezzo sacciforme, passabile di estroflessione come il dito di un guanto, provvisto di vari processi ben sclerificati, la cui disposizione è rappresentata nelle figg. 5 e 6. Tali processi possono essere così enumerati:

1) ripiegature disposte in prossimità del gonoporo con pareti tappezzate da squamule variamente disseminate ed in alcuni punti molto fitte (figg. 5, 6).

Nell'*ovatus* (L.) tale squamulazione si presenta particolarmente addensata e più intensamente sclerificata in un tratto della parete (fig. 5) e, vista a forte ingrandimento, risulta costituita da una serie di sensilli basiconici articolati su di un poro (fig. 5a), i quali danno luogo ad una banda che proponiamo di chiamare « raspula » (fig. 5, ra).

Nella restante porzione della superficie interna del sacco le produzioni si presentano con la forma di squamule di apparente natura cuticolare (figg. 5, 6).

2-3) nel tratto mediano del sacco interno si insedia la « lamella copulatrice », associata ad un pacchetto squamigero più o meno reniforme (fig. 5, lc e psr). La lamella copulatrice è il pezzo più vistoso delle sclerificazioni del sacco interno e, dal punto di vista tassonomico, presenta il maggior interesse, essendo risultata diversa in ogni singola specie e di forma assolutamente costante.

4) nella zona prossimale si nota infine un quarto raggruppamento di sclerificazioni, costituito da un pacchetto di cinque o sei elementi di lamelle accessorie (fig. 5, pla) variamente contorte ed allacciate l'una con l'altra e difficilmente separabili in ogni singolo elemento.

Gli Autori che si occupano attualmente della morfologia a fini sistematici degli Scarabeidi coprofagi in genere e di Aphodiidae in particolare hanno esteso l'indagine alla volta palatina (labrum, epifaringe), trovando in tale pezzo dell'apparato boccale caratteri di notevole interesse, utilizzabili prevalentemente per rilevare le affinità delle specie ed istituire raggruppamenti più omogenei.

Sulla scorta di tali indicazioni non abbiamo potuto esimerci dallo svolgere analoghe indagini anche negli *Onthophagus* del gruppo *ovatus* (L.), allestendo una serie di preparati microscopici del pezzo in discussione. Dalla attenta osservazione dei preparati è risultato che la volta palatina si presenta nelle specie del gruppo con struttura generale molto uniforme e con la superficie ventrale disseminata di setole, sensilli e spinuzze, con disposizione rappresentata nelle figg. 20 e 21. Dalle osservazioni comparative si è potuto rilevare che solo la volta palatina del *baraudi* Nicolas (fig. 20) si discosta leggermente dallo schema comune alle restanti quattro specie (*grossepunctatus* Reitt., *ruficapillus* Br., *ovatus* (L.) e *joannae* Goljan), per la sua forma più trasversale e per un minor numero di spine allineate longitudinalmente nell'area mediana.

Secondo il piano di ricerca stabilito le indagini sono state estese anche allo studio degli apparati genitali femminili; tali indagini non hanno tuttavia conseguito risultati apprezzabili, dal punto di vista sistematico. Infatti è risultato che nell'apparato genitale femminile sia la «bursa copulatrix» che il «receptaculum seminis», facilmente isolabili nelle varie dissezioni compiute, presentano, dal punto di vista morfologico, una sensibile uniformità tra specie e specie. Tali pezzi sono situati nella cavità addominale in prossimità degli orifizi, per cui risultano facilmente aggredibili divaricando con l'ago l'ultimo urite visibile.

TABELLA DI DETERMINAZIONE DELLE CINQUE SPECIE DI *Onthophagus* DEL GRUPPO *ovatus* (L.) REPERIBILI IN ITALIA

1. Le foveole dei pori setigeri disseminate nelle interstrie elitrali sono deboli, superficiali, meno ampie di quelle allineate lungo le strie; superficie elitrale con evidente microreticolazione isodiametrica (fig. 16) 2

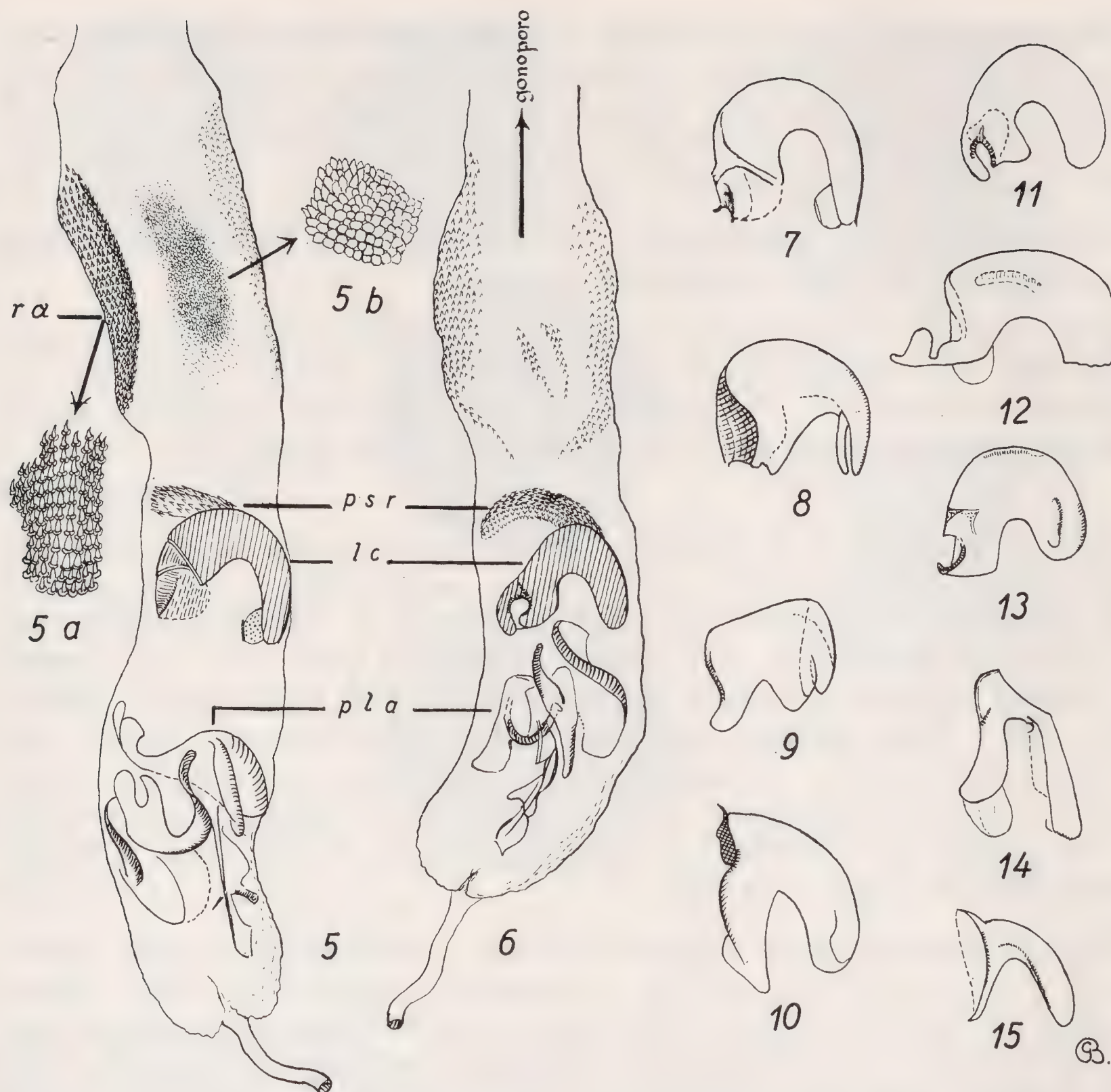


Fig. 5: sacco interno del mesofallo di *Onth. (s. str.) ovatus* (L.) (Milano dintorni) - Fig. 5a: particolare, visto a forte ingrandimento, della « raspula » - Fig. 5b: particolare, visto a forte ingrandimento, delle produzioni cuticolari della porzione distale della parete del sacco interno - Fig. 6: sacco interno del mesofallo di *Onth. (s. str.) ruficapillus* Brull. (Roma dintorni). lc = lamella copulatrice; pla = pacchetto di lamelle accessorie; psr = pacchetto squamigero reniforme; ra = « raspula ».

Lamelle copulatrici di: fig. 7: *Onth. (s. str.) ovatus* (L.) (Piem., Alessandria) - Fig. 8: *Onth. (s. str.) grossepunctatus* Reitt. (Roma, dintorni) - Fig. 9: *Onth. (s. str.) joannae* Goljan (Piem., M.te Zeda) - Fig. 10: *Onth. (s. str.) baraudi* Nicolas (Alpi Mar., Monesi) - Fig. 11: *Onth. (s. str.) ruficapillus* Brull. (Trent., Avio) - Fig. 12 - *Onth. (s. str.) paniči* Petr. (Albania, Puka) - Fig. 13: *Onth. (s. str.) novaki* Bouc. (Palestina, Carmelo) - Fig. 14: *Onth. (s. str.) sürmeli* Petr. (Bulghardag, Namrun, Anatolia) - Fig. 15: *Onth. (s. str.) falzonii* Goid. (Anatolia, Aksehir), tutte egualmente ingrandite.

1'. Le foveole dei pori setigeri disseminate nelle interstrie elitrali sono molto grossolane, più profondamente impresse e circa di eguale ampiezza di quelle insediate lungo le strie; superficie elitrile priva di microreticolazione (fig. 17). Sacco interno del mesofallo con lamella copulatrice provvista di un'ampia concavità sul lato maggiormente ispessito e con altre peculiarità rappresentate nella fig. 8 (2) *grossepunctatus* Reitt.

2. Punteggiatura del pronoto grossolana e fitta (fig. 18); volta palatina circa così larga che lunga; denticolazione seriata mediana completa, raggiungente quasi la base (fig. 21)

- 2'. Punteggiatura del pronoto debole e sparsa, specialmente nell'area basale (fig. 19); volta palatina nettamente più larga che lunga, con denticolazione seriatà mediana limitata al tratto apicale (fig. 20); sacco interno del mesofallo con lamella copulatrice ampiamente bilobata e con altre peculiarità rappresentate nella fig. 10 . . . (4) **baraudi** Nicolas
3. Faccia ventrale dei metafemori con punteggiatura grossolana e fitta specialmente nel tratto prossimale (fig. 23) 4
- 3'. Faccia ventrale dei metafemori con punteggiatura superficiale e spaziata (fig. 22); sacco interno del mesofallo con lamella copulatrice reniforme provvista di una piccola, ma ben delineata insenatura incisa sul lato più ispessito e con altre peculiarità, come da fig. 11
(5) **ruficapillus** Brull.
4. Microreticolazione delle interstrie elitrili costituita da maglie impresse ed evidenti, conferenti alla superficie un aspetto opaco. Sacco interno del mesofallo con lamella copulatrice a forma di mezzaluna, provvista sul lato più ispessito di vari cercini descriventi quasi una «Y», mentre la lamina opposta è dotata apicalmente di una caratteristica espansione più o meno semicircolare (fig. 7). Nel sacco interno è inoltre nettamente apprezzabile, in prossimità del gonoporo, la «raspula», costituita da un'area tappezzata da sensilli basiconici nettamente sclerificati e ben visibili nel preparato anche con l'ausilio di una lente a medio ingrandimento (figg. 5 e 5a) (1) **ovatus** (L.)
- 4'. Microreticolazione delle interstrie elitrili costituita da maglie superficiali e meno evidenti, per cui la superficie appare più lucida. Sacco interno del mesofallo con lamella copulatrice di forma subquadrata, con margine distale quasi rettilineo e margine opposto, prossimale, profondamente inciso alla metà (fig. 9). Nel sacco interno, in prossimità del gonoporo, la «raspula» è assai meno evidente . . . (3) **joannae** Goljan

CONSIDERAZIONI ZOOGEOGRAFICHE E GEONEMIA CONTROLLATA (2)

Onthophagus (s. str.) **ovatus** (Linneo)

Systema Naturae, XII ediz., 1767, I, Holmiae p. 551
L. c.: Germania

Specie a gravitazione centro-europea con diffusione estesa in Italia nella pianura padana, ove risulta particolarmente abbondante nei dintorni di Milano, in relazione al fatto che in questo territorio le ricerche sono state condotte con molta assiduità. Non è però da escludere che l'abbondanza della specie sia anche collegata a fattori di natura ambientale, a causa delle condizioni climatiche che si rilevano nei dintorni di Milano, affini a quelle dell'Europa centrale.

Dalla pianura padana la specie si dirama, rarefacendosi, sia verso le vallate alpine che verso quelle appenniniche, come testimoniano i reperti di Trento,

(2) Le sigle che seguono i reperti citati nella geonemia di ogni specie indicano le collezioni ove sono conservati gli esemplari esaminati e cioè: AL = Collezione Alzona; BI = Collezione Binaghi; DE = Collezione Dellacasa; DO = Collezione Doderò; MA = Collezione Mariani; MM = Collezione Museo Civico di Storia Naturale di Milano; PO = Collezione Poggi.

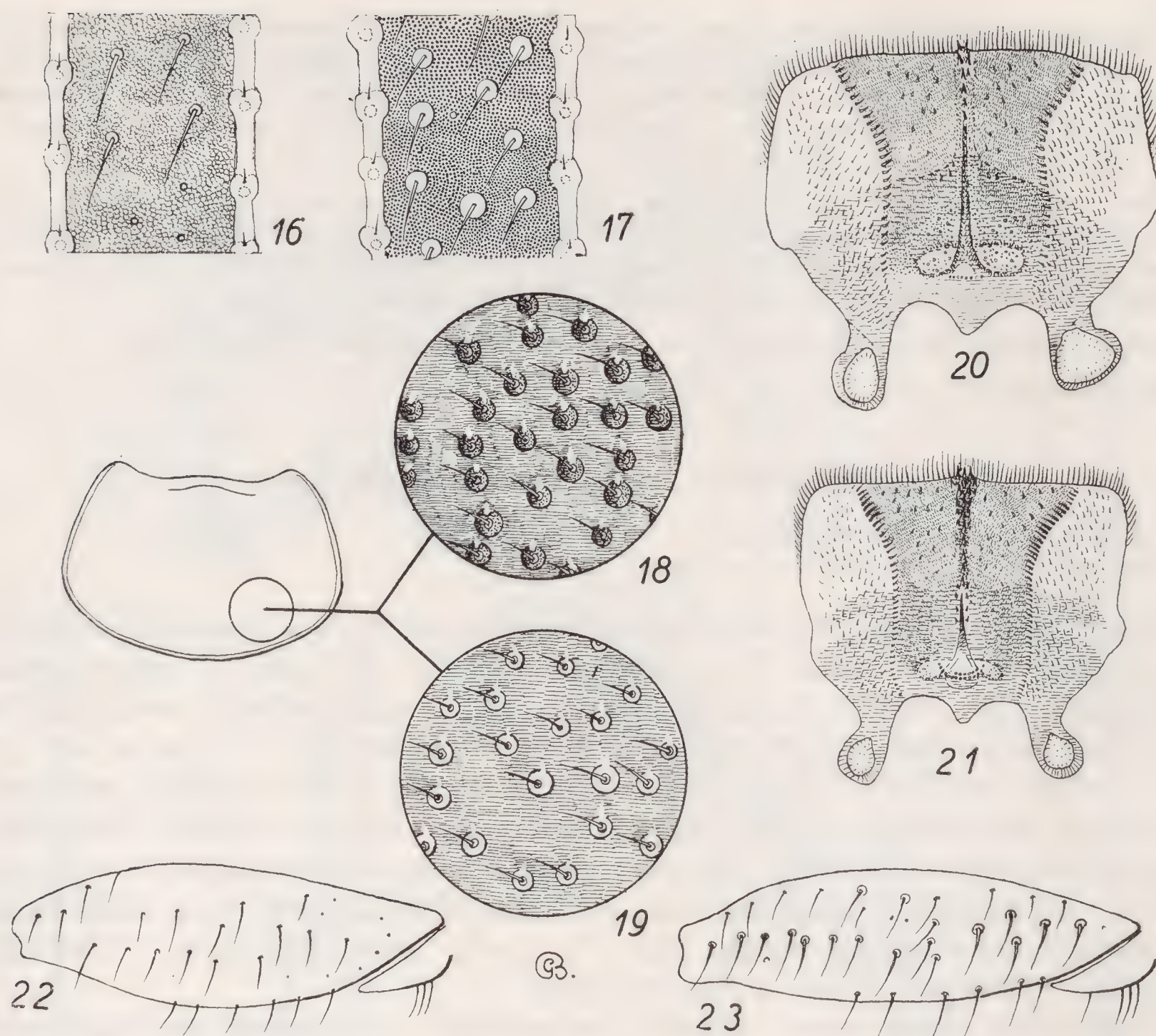


Fig. 16: punteggiatura e microreticolazione, viste a forte ingrandimento, delle interstrie elitrati di *Onth. (s. str.) ovatus* (L.) - Fig. 17: punteggiatura e superficie, viste a forte ingrandimento, delle interstrie elitrati, di *Onth. (s. str.) grossepunctatus* Reitt. - Fig. 18: punteggiatura del pronoto, vista a forte ingrandimento e nell'area indicata, di *Onth. (s. str.) joannae* Goljan - Fig. 19: idem di *Onth. (s. str.) baraudi* Nicolas - Fig. 20: volta palatina di *Onth. (s. str.) baraudi* Nicolas - Fig. 21: idem di *Onth. (s. str.) joannae* Goljan - Fig. 22: faccia ventrale del metafemore di *Onth. (s. str.) ruficapillus* Brull. - Fig. 23: idem di *Onth. (s. str.) ovatus* (L.).

Cuneo e di Ferriere (Appennino piacentino). Non si hanno dati della sua presenza nelle zone del litorale ed in quasi tutta la catena appenninica, ad eccezione della cattura di alcuni esemplari di questa specie compiuta da uno di noi (Dellacasa) ad Otranto nelle Puglie. Questo insediamento, qualora venisse confermato da ulteriori catture, potrebbe essere interpretato come una migrazione transadriatica, ma prima di poter formulare considerazioni di natura zoogeografica occorrerebbe disporre di cognizioni, aggiornate secondo gli attuali criteri tassonomici, sulla diffusione delle specie nella penisola balcanica.

Geonemia controllata

Ven. Trid.: Trento, lungo Adige IV.1946 leg. Palmieri, PO; S. Michele (Trento) V.1901 leg. P. Novak, MM; Salorno (Trento) VII e VIII.1920 e 1927 leg. B. Parisi e A. Schatzmayr, MM.

Lomb.: Pisogne (Brescia) IX.1947 leg. G. Loro, MM; Picedo (Brescia) V.1952 leg. G. Loro, MM; Ponte S. Pietro (Bergamo) IV.1923 leg. L. Ceresa, BI; Maccagno (Varese) VII e VIII.1943 e 1948 leg. A. Focarile e D. Prestifilippo, MA e MM; Navedano (Como) VII.1951 leg. A. Focarile, MA; Grugana (Como) VI.1944, MA; Cascina Bracchi VII e VIII.1944, 1945 e 1946 leg. C. Brivio, MA; Casatenuovo (Brianza) VII.1953, MA; Garbagnate pineta V.1948 leg. A. Foca-

rile, MA; Legnano V.1954, MA; Monza Parco V.1948 leg. G. Loro, MM; Milano dintorni III.IV.VI anni vari leg. G. Binaghi, A. Focarile, G. Loro, G. Mariani, Rosa, BI, MA e MM; Turbigo IV.V.VI anni vari leg. G. Binaghi, A. Focarile, G. Mariani BI e MA; Confluenza Ticino-Po V.1947 leg. A. Focarile, MA; Cavamanara IV.1946 leg. A. Focarile, MA; Montù Berchielli (Pavia) V.1940 leg. G. Mariani, MA.

Piem.: Alessandria IV. leg. C. Mancini, BI; Tortona (Alessandria) XII.1947 leg. G. Loro, MM; Bassignana (Monferrato), fiume Po V.1952 leg. G. Mariani, MA; Pontestura (Monferrato), fiume Po V.1953 leg. A. Focarile, MA; Ivrea, Lago Sirio VII.1958 leg. Rosa, MA; Ivrea, fiume Dora Baltea VII.1958 leg. Rosa, MA; Cuneo VII.1943 leg. G. Binaghi, BI.

Emil.: Ferriere (App. Piacentino), m 1000, V.1961 leg. G. Mariani, MA.

Pu.: Otranto IV.1962 leg. G. Dellacasa, DE.

***Onthophagus* (s. str.) *grossepunctatus* Reitter**

Wiener Entomologische Zeitung, XXIV, 1905, Wien p. 245

L. c.: Ragusa (ora Dubrovnik), in Dalmazia.

Dagli elementi da noi elaborati si delinea per questa specie una diffusione di tipo centro-mediterraneo. Per quanto si riferisce all'Italia si notano punte di infiltrazione nelle vallate alpine al nord della pianura padana; indici elevati di abbondanza sono stati rilevati per i dintorni di Genova e di Roma, ove questa entità è molto comune. Ciò induce a supporre che il suo habitat preferenziale sia la fascia subcostiera o comunque l'ambiente ricadente sotto l'influenza del clima mediterraneo. Nei rilievi appenninici la specie è pure presente nelle regioni collinari e submontane, estendendosi fino alla Sicilia. Non sono stati esaminati esemplari di provenienza sarda, ma ciò, molto probabilmente, è dovuto alla carenza del materiale avuto a disposizione.

Nell'Italia peninsulare questo *Onthophagus* si rinviene abitualmente associato al *ruficapillus* Brull.

Per quanto si riferisce alla distribuzione della specie nei paesi d'oltre confine, merita ricordare che abbiamo esaminato numerosi individui raccolti da uno di noi (Dellacasa) al M.te Maggiore in Istria e nella Jugoslavia settentrionale, dove risulta abbondante.

G e o n e m i a c o n t r o l l a t a

Ven.: S. Ambrogio Valpolicella (Verona) VI.1956 leg. G. Mariani, MA; Colli Euganei V.1931 leg. Tasso, Schatzmayr e Koch, MM; Torri Benaco (Verona) IV.V 1912 e 1914 leg. G. Perina, MM.

Ven. Trid.: Levico VII.1929 leg. G. Binaghi, BI.

Lom.: M.te Legnone V.1947 leg. G. Mariani, MM; Torre dei Busi (Bergamo) IV.1949 leg. A. Focarile, MA; Calco (Como) e Grugana III.IV.V.1944, 1945, 1946 leg. C. Brivio, MA; Milano dint. leg. A. Focarile, MA; Turbigo IV.V.VI anni vari leg. G. Binaghi, A. Focarile, G. Mariani, BI e MA; Cavamanara (Pavia) IV.1946 leg. A. Focarile, MA; Confluenza Ticino-Po V.1947, leg. G. Mariani, MA.

Piem.: Miazzina (Intra) VII.1954 leg. A. Focarile, MA; Baraggia di Cameri (Novara) V.1952 leg. G. Mariani, MA; Val Pellice, Villar VIII.1963 leg. G. Bartoli, PO; Cassano Spinola (Alessandria) VI.1938 leg. G.B. Moro, DE; Molini di Fraconalto (Alessandria), m 721, IV.1963 leg. G. Dellacasa, DE; Stazzano (Alessandria) V.1963 leg. G. Dellacasa, DE; Rigoroso (Alessandria) IV.1962 leg. G. Bartoli, DE; Acque Striate (Votaggio) IV.1964 leg. L. Briganti, PO.

Lig.: Genova dintorni III-VIII anni vari leg. C. Alzona, G. Bartoli, P. Bensa, G. Binaghi, L. Briganti, G. Dellacasa, A. Festa, C. Mancini, E. Moltoni, G.B. Moro, R. Poggi, ecc., collezioni varie; Borzonasca (Genova) VII.1962 leg. G. Dellacasa, DE; Cavi di Lavagna VII.1938 leg. G.B. Moro, DE; S.to Stefano d'Aveto, prato della Cipolla, m 1561 VII.1966 leg. L. Briganti, PO; La Spezia IX.1937 leg. C. Mancini, DE; M.te S. Giorgio (Savona) III.IV.IX anni vari leg. L. Briganti, G. Dellacasa, Naldi, AL, DE, PO; Colle di Nava VIII. leg. Naldi, AL.

Umb.: Bagnara (Perugia) V.1960 leg. G. Dellacasa, DE.



Stazioni accertate di *Onthophagus* (s. str.) *ovatus* (L.), *joannae* Goljan e *baraudi* Nicolas.

Tosc.: Firenze, loc. Isolotto e M.te Morello IV.V.VI.1939, 1940, 1941, 1943 leg. L. Ceresa e Laura, MA e MM; San Mommè (Pistoia) VII.1942 leg. L. Ceresa, MA; Follonica IV.1949 leg. G. Mariani, MA; Orbetello (Stazione Ansedonia) III.1963 leg. A. Focarile, MA; Pietramala (Firenze) VII.1925 leg. Righetti, MA.

Abr.: Ocre (L'Aquila) VI.1966 leg. L. Briganti, PO.

Laz.: Altipiani di Arcinazzo, m 845 VI.1966 leg. L. Briganti, PO; Riofreddo V.1943 leg. M. Cerruti, MA; Roma dintorni IV.V anni vari leg. M. Cerruti, G. Binaghi, A. Focarile, G. Mariani, BI e MA; Nettuno (Roma) VI.1937 leg. G. Loro, MM; Capo Circeo IV.1940, MM.

Camp.: Altipiano del Matese, Campitello, m 1500 VII.1943, MA; Napoli, Vomero leg. G. Mariani, MA; S. Biase Ceraso (Vallo Lucano) VII.1925 leg. F. Solari, MM.

Pu.: Altamura IV.1944 leg. A. Focarile, MA; Gioia del Colle IV. V.1944, 1945 leg. A. Focarile, MA; M.te S. Angelo VII.1929 leg. C. Confalonieri, MM; S. Giovanni Rotondo, MA; Otranto, Laghi Alimini V.1965 leg. G. Dellacasa, DE; Fiume Fortore, Ponte di Civitate VI.1956 leg. G. Mariani, MA.

Luc.: Melfi IV.1942 leg. G. Mariani, MA; Matera IV.1942 leg. G. Mariani, MA; M.te Vulture V. VI.1925 e 1944 leg. A. Schatzmayr e A. Focarile, MA; Bosco Policoro (fiume Sinni) V.1956 e 1958 leg. G. Mariani, MA.

Cal.: M.te Pollino VI.1961 leg. E. Moltoni, MM; Sila, Lago Arvo, m 1300 VIII.1958 leg. G. Mariani, MA.

Sic.: Messina, leg. F. Vitale, DO; Bosco della Ficuzza V.1906 leg. A. Dodero, DO; M.te Pellegrino II.1926 leg. A. Schatzmayr, MM; Alcamo (Trapani) V.1942 leg. Rossi, MM.

Jugoslavia: Istria, M.te Maggiore (= M.te Učka), m 1396 VIII.1968 leg. G. Dellacasa, DE; Jelenje Gornje (Rijeka) VIII.1968 leg. G. Dellacasa, DE; Grobnišćo Polje (Rijeka) VII.1968 leg. G. Dellacasa, DE; Zara III.1902 leg. P. Novak, MM.

***Onthophagus* (s. str.) *joannae* Goljan**

Annales Musei Zoologici Polonici, Varsavia, XV, 1953 pp. 66-67

L.c.: Wrzeszcz (Polonia)

Il materiale italiano di cui si dà relazione nella presente memoria è stato determinato mediante confronto con i paratipi (♂ e ♀) della specie ceduti dallo stesso Goljan al Dr. G. Mariani ed etichettati: Polonia sept., distr. Gdansk, Wrzeszcz, VIII.1948 leg. A. Riedel e B. Pisarski e G. Ardeny, Dinant VI.1948 leg. M. Wegrzecki.

La specie risulta distribuita in Italia in tutta la cerchia alpina e nella catena appenninica sino in Calabria. Non si hanno dati della sua presenza in Sicilia e nella Sardegna.

Per quanto si riferisce alla sua diffusione verticale, sembra trattarsi di una entità con gravitazione montana e submontana, passibile, in casi eccezionali, di guadagnare le zone di pianura, come risulta dalle catture effettuate a Turbigo, nel basso corso del fiume Ticino.

Confrontando la sua distribuzione con quella del *baraudi* Nicolas si rileva che il suo insediamento più ricorrente interessa i territori posti dai 500 ai 1.700 m s.m., con predilezione quindi per orizzonti altimetrici sensibilmente meno elevati di quelli del *baraudi* Nicolas. Trattasi di una specie frequente ed abbondantemente rappresentata in tutte le collezioni esaminate.

Geonemia controllata

Ven. Giul.: Prosecco (Trieste) IX.1920 leg. A. Schatzmayr, MM; Sistiana (Trieste) V.1930 leg. C. Koch, MM; Doberdò (Gorizia) IV.1927 leg. A. Schatzmayr, MM.

Ven.: Friuli, M.te Cavallo VIII.1950 leg. A. Focarile, MA.

Ven. Trid.: Levico VII.1929 leg. G. Binaghi, BI; M.te Rimà (Giudicarie) IX.1917 leg. C. Mancini, DE.

Lom.: Vezza d'Oglio (Brescia) VIII.1956 leg. Denicola, MA; Val Malenco, Torre S. Maria IX.1942 leg. A. Focarile, MA; Schilpario VII.1932 leg. G. Binaghi, BI; Campodolcino (Valtellina) VIII.1907 leg. F. Solari, MM; Valtellina, Gerola VI.1931 leg. S. Prezioso, BI; M.te Legnone, Premana, Roccoli Lorla VII.1929, V.1947 e VI.1949 leg. G. Binaghi, A. Focarile, G. Mariani, BI, MA e MM; Valsassina, Moggio, Piani di Artavaggio VI.1946 leg. G. Mariani, MA; Pizzoni di Laveno VI.1929 leg. G. Binaghi, BI; M.te S. Primo, Magreglio VI.1933 leg. G. Binaghi, BI; Turbigo IV.V.1946 leg. A. Focarile e G. Mariani, MA; M.te Penice VI.1939 leg. G. Mariani, MA.

Piem.: Val Vigizzo, Druogno (Novara) VI.1930 leg. S. Prezioso, MM; M.te Zeda, m 1400 IV.1944 e VI.1947 leg. G. Binaghi e G. Mariani, BI e MA; Val d'Ayas, Brusson VI e VIII.1906 e 1936 leg. C. Alzona e F. Solari, AL e MM; Entracque, San Giacomo IX.1964 leg. G. Dellacasa, DE; Val Pesio VIII.1896 leg. A. Solari, MM; Garesio VIII.1924 leg. F. Invrea, BI; Viozene VIII-IX.1968 leg. R. Poggi, PO; Val Tanaro VII.1936 leg. Naldi, AL; Nava VIII leg. Naldi, AL; Acque Striate (Votaggio) IV.1964 leg. L. Briganti, PO.

App. Lig.: M.te Antola VI.1964 leg. G. Bartoli, DE; Capanne Carrega V.1966 leg. L. Briganti, PO; Capanne di Pei e M.te Lesima VI.1947 leg. A. Focarile, MA.

Lig.: Torriglia IV.1967 leg. R. Poggi, PO; Crocefieschi, M.te Cugnoi, m 850 V.1967 leg. L. Briganti, PO; Traso (Genova) V.1963 leg. G. Bartoli, DE; M.te Fascie (Genova) V.1969 leg. V. Nicotra, PO; Valico della Forcella (Genova), m 876 VI.1969 leg. R. Poggi, PO; Farfanosa (Val d'Aveto) VII.1968 leg. R. Poggi, PO; S.to Stefano d'Aveto, prato della Cipolla, m 1561 VII.1966 leg. L. Briganti, PO; M.te Gottero (S. Pietro Vara) m 1639 VIII.1967 leg. L. Briganti, PO; M.te Coppa (S. Pietro Vara) m 750 VIII.1967 leg. L. Briganti, PO; Passo del Faiallo (Savona), fonti del torrente Orba V.1967 e VI.1969 leg. L. Briganti e R. Poggi, PO; Giovo Ligure (Savona) IX.1932 leg. Naldi, AL; M.te S. Giorgio (Savona) IV.V.VIII.IX. anni vari leg. L. Briganti, G. Dellacasa, Naldi, AL, DE, PO; Colle del Melogno, m 1000 VI.1952 leg. G. Mariani, MA.

Umb.: Bagnara (Perugia) V.1960 leg. G. Dellacasa, DE.

Tosc.: Alpi Apuane, Pania della Croce (Stazzema), m 1200 V.1962 leg. L. Briganti, DE; Foce di Mosceta VII.1929 leg. A. Andreini, DE; Orsigna (Pistoia) V.1943 leg. L. Ceresa, MM.

Mar.: M.ti Sibillini, Montemonaco, Foce, Eolognola e Forche Canapine (m 1543) VI e VII.1930 e IX.1935 leg. G. Binaghi, G. Mariani e A. Schatzmayr, BI, MA e MM.

Laz.: Altipiani di Arcinazzo (Roma), m 845 VI.1966 leg. L. Briganti, PO.

Abr.: M.te Sirente m 1600, VII.1969 leg. G. Binaghi, BI; Castelli (Teramo), m 500 VII.1930 leg. Tasso, Schatzmayr e Koch, MM; Maielletta, m 2000 VII.1930 leg. G. Binaghi, BI; Maiella VII.1908 leg. P. Bensa, MM; Rovere (L'Aquila), m 1400 VI.1966 leg. L. Briganti, PO; Scanno VII.1936 leg. G. Saccà, MA.

Luc.: M.te Vulture IV e V.1926 e 1942 leg. G. Mariani e A. Schatzmayr, MA e MM.

Cal.: M.te Pollino, m 1700 VI e VII.1944 e 1961 leg. A. Focarile ed E. Moltoni, MA e MM; Lago Arvo (Sila), m 1300 VIII.1958 leg. G. Mariani, MA.

Jugoslavia: M.te Maggiore (= M.te Učka), m 1396 VIII.1968 leg. G. Dellacasa, DE.

Svizzera: Ticino, Cinto Leventino VIII.1952 leg. A. Focarile, MA; M.te Generoso V. 1950 leg. G. Mariani, MA; M.te Tamaro V.1950 leg. A. Focarile, MA; Eodio VIII.1950 leg. A. Focarile, MA.

Francia: Alti Pirenei, Bagnères de Bigorre leg. A. Doderò, DO e EI; Les Illas e Preste (Pirenei Orientali) IV.1934 e 1962 leg. J.P. Nicolas, Tasso, Schatzmayr e Koch, MA e MM; Frontonas (Isère) IV.1960 leg. J.L. Nicolas, MA.

Onthophagus (s. str.) baraudi Nicolas

Bulletin Société Linnéenne, Lyon, XXXIII, 1964, pp. 8-9

L.c.: Abriès (H.A.), Grand Belvédère du Viso (Olotipo); Le Malrif (H.A.) (Allotipo)

Le determinazioni del materiale italiano sono state ottenute mediante confronto con due paratipi (♂ e ♀) conservati nella collezione G. Mariani di Milano ed etichettati: Le Malrif (H.A.), m s.m. 1700, 20.VII.1948 leg. J.C. Berson, ex coll. Nicolas e Ristolas (H.A.) VII.1960 leg. J.P. Nicolas.

La specie risulta presente in Italia nelle Alpi Occidentali e precisamente nelle Marittime, Cozie e Graie. Resta dubitativa l'attribuzione a questa specie di un unico esemplare femmina raccolto dal Marchese F. Invrea a Campo Tures in Alto Adige, VIII.1926, BI e di un altro esemplare femmina raccolto sul Gran Sasso, a F. Portella il VI.1930 da Tasso, Schatzmayr e Koch, MM.

Secondo i dati sin qui elaborati sembra trattarsi di una entità montana che si insedia nell'orizzonte compreso all'incirca tra i 1200 e i 2100 m s.m.

Geonemia controllata

Piem.: Gressoney VIII.1893 leg. A. Brian, MM; Courmayeur VII.1923 leg. G. Binaghi, BI; Moncenisio VII.1964, leg. L. Briganti, PO; Colle delle Finestre V.1968 leg. R. Poggi e G. Gardini, PO; Limone Piemonte VII.1915 leg. A. Baliani, BI; Colle di Tenda VI.1967 leg. R. Poggi, PO; Frabosa, M.te Moro, m 1739 VII.1967 leg. L. Briganti, PO; M.te Frontè VI e VIII. 1924 e 1950 leg. A. Focarile e F. Solari, MA e MM; Monesi, M.te Saccarello, M.te Tanarello, Cima Missun, Cima Pertega, Punta Farenga VI. e VII.1965 e 1966 leg. G. Dellacasa e L. Briganti, DE e PO; M.te Mongioie, Pian dell'Olio, m 2000 ca. IX.1968 leg. R. Poggi, PO.

***Onthophagus* (s. str.) *ruficapillus* Brullé**

Expédition scientifique de Morée, Paris, 1832 p. 169

L.c.: Morea

Questo *Onthophagus* presenta una diffusione che interessa l'Europa meridionale ed in particolar modo le regioni del bacino orientale del Mediterraneo. Non riteniamo comunque possibile formulare considerazioni zoogeografiche definitive senza un controllo delle citazioni condotto secondo i criteri tassonomici introdotti nella presente memoria.

Per quanto si riferisce all'Italia, la sua diffusione ricalca all'incirca quella dell'*Onthophagus grossepunctatus* Reitt., specie con la quale convive in alcune contrade. Ne differisce però per la spiccata tendenza ad insediarsi nelle zone costiere e subcostiere e per il fatto che gli indici più elevati di abbondanza si rinvencono nell'Italia centro-meridionale. La sua presenza è stata accertata anche in alcune stazioni della padania e nei fondi vallivi del versante meridionale della cerchia alpina, ove, come accade ad esempio nel medio corso dell'Adige, tra Trento e Rivoli Veronese, si manifestano condizioni climatiche particolari, caratterizzate da una estate molto calda. Merita ancora ricordare che nelle regioni montane dell'Appennino, oltre i 1000 m s.m., si rinviene solo occasionalmente.

È inoltre, per quanto ci risulti, l'unica specie del gruppo presente in Sardegna.

G e o n e m i a c o n t r o l l a t a

Ven. Giul.: Monfalcone IV e VI.1930 e 1942 leg. Drioli e S. Prezioso, MA e MM; Doberdò (Gorizia) IV.1927 leg. A. Schatzmayr, MM; Belvedere (Trieste) IV.1927 leg. A. Schatzmayr, MM; Sistiana (Trieste), VII.1929 leg. A. Schatzmayr, MM.

Ven.: Chiampo (Vicenza) VII.1957 leg. Rosa, MA.

Ven. Trid.: Avio VII.1929 leg. G. Binaghi, BI.

Em.: Cervia VII.1957 leg. A. Lucchini, MA; Gaibola IX.1967 leg. G. Grandi, MA; Fellegrà (Val Taro) V.1954 leg. A. Focarile, MA.

Lomb.: Milano dintorni III-IV.1912, 1953 e 1957 leg. G. Perina e Rosa, MA e MM; Montù Berchielli V. 1940 leg. G. Mariani, MA.

Piem.: Rigoroso (Alessandria) IV.1962 leg. G. Bartoli, DE; Stazzano (Alessandria) V.1963 leg. G. Dellacasa, DE; Cassano Spinola (Alessandria) V.1930 e VI.1936 leg. G.B. Moro, AL, DE; Pontestura (Monferrato), fiume PO V.1953 leg. A. Focarile, MA.

Lig.: Genova dintorni III.IV.V.VII. anni vari leg. G. Binaghi, L. Briganti, G. Dellacasa, A. Festa, R. Poggi, G. Ratto, S. Riese, ecc., BI, DE, DO, MA, PO; Cavi di Lavagna VII.1938 leg. G.B. Moro, DE; La Spezia IX.1937 leg. C. Mancini, DE, PO; M.te S. Giorgio (Savona) III.1966 leg. G. Dellacasa, DE; Finalborgo (Savona) V. 1897 leg. F. Solari, MM.

Umbr.: Perugia III. e VI.1893, 1942 e 1947 leg. C. Mancini e F. Silvestri, DE e MM; Gubbio (Perugia) VIII.1891 leg. P. Bensa, MM.

Tosc.: Firenze, Isolotto, IV.1939, MA; Viareggio V.1964 leg. G. Bartoli, PO; Tirrenia (Livorno) III.1966 leg. G. Dellacasa, DE; Follonica IV.1949 leg. G. Mariani, MA.

Mar.: Staffolo leg. M. Tomassetti, MA; Montemonaco e Foce (Sibillini) VII.1930 leg. G. Binaghi, BI.

Laz.: Civitavecchia V.1936, MM; Roma dintorni III.IV.VI.VII.XI anni vari leg. G. Binaghi, A. Focarile, G. Saccà e F. Silvestri, BI, MA e MM; Fiume Aniene VII.1933 leg. Cerruti, DE; Acilia (Roma) leg. G. Dellacasa, DE; Anzio VII.1923 leg. F. Invrea, BI; Nettuno (Roma) VI.1937 leg. G. Loro, MM.

Pu.: M.te S. Angelo (Gargano) VII.1929 leg. C. Confalonieri, MA e MM; Altamura IV. 1944 leg. A. Focarile, MA.

Luc.: Metaponto V.1965 leg. G. Dellacasa, DE; Matera IV.1942 leg. G. Mariani, MA; Melfi IV.1942 leg. A. Focarile e G. Mariani, MA.



Stazioni accertate di *Onthophagus* (s. str.) *grossepunctatus* Reitt. e *ruficapillus* Brull.

Cal.: Capo Rizzuto (Ionio) VI.1957 leg. G. Mariani, MA; Strongoli e Foce fiume Neto VI.VII.1939 e 1957 leg. G. Mariani e E. Moltoni, MA e MM; Crotone VII.1939 leg. L. Ceresa e E. Moltoni, MM; Terranova Pollino VII.1933 leg. Schatzmayr e Koch, MM.

Sic.: Bosco della Ficuzza V.1906 leg. A. Doderò, DO; Foce fiume Platani V.1959 leg. G. Mariani, MA.

Sar.: Ozieri IV.1902 leg. A. Doderò, DO; Chilivani VI.1953 leg. G. Mariani, MA; Macomer (Nuoro) VIII.1966 leg. P. Salvarani, DE e collezioni Istit. Entom. Agraria di Sassari; Badde Salighes, M.te Palai, m 1000 V.1955 e Stagno di Bara, m 600 V.1955 leg. G. Mariani, MA; Stagno Mare Foghe (Oristano) VI.1954 leg. G. Mariani, MA; Siliqua VI.1954 leg. G. Mariani, MA.

Francia: Martigues (Marsiglia) IV.1934 leg. Tasso, Schatzmayr e Koch, MM.

San Marino: VI.1930 leg. Tasso, Schatzmayr e Koch, MM.

Jugoslavia: Grobnišćo Polje (Rijeka) VII.1968 leg. G. Dellacasa, DE; Salona VII.1912 leg. P. Novak, MM.

Albania: Puka, m 800 V.1941 leg. F. Capra, DE; Lushnja (Berat) V.1941 leg. L. Boldori, MM.

Grecia: Pianura del Vardar leg. Schatzmayr, BI.

Cipro: Limassol III.1923 leg. Mavromoustakis, DE.

Rodi: Zambica II.1931 leg. Torre Tasso, MA.

Asia Minore: Aksehir leg. Petrovitz-Ressl, DE.

APPENDICE

***Onthophagus* (s. str.) *panici* Petrovitz**

Fragmenta Balcanica, V, n. 6 (116), Skopje, 1964 pp. 25-26

L.c.: Jugoslavia, Monti di Prokletije.

Attribuiamo dubitativamente a questa specie un esemplare ♂ raccolto dal Dr. F. Capra a Puka in Albania, nel maggio del 1941, DE.

La specie è stata descritta dal Petrovitz in base ad esemplari provenienti dalla Jugoslavia meridionale, nella regione di confine presso l'Albania.

Non ci è stato possibile esaminare il tipo, comunque, sulla scorta dei caratteri della lamella copulatrice del sacco interno del mesofallo, da noi rappresentata nella fig. 12, sarà estremamente agevole stabilire in prosieguo di tempo e con assoluta precisione se l'esemplare di Puka è il vero *Onthophagus panici* Petrov. oppure una nuova specie. Dal punto di vista delle affinità detta specie, *sensu nobis*, si avvicina al *ruficapillus* Br. ed al *novaki* Bouc., come appare dalla forma generale della lamella copulatrice.

***Onthophagus* (s. str.) *novaki* Boucomont (= *muelleri* Novak)**

Koleopterologische Rundschau, IX, 1921, Wien pag. 99 (*muelleri* Novak)

Gillet e Boucomont: Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio W. Junk editus a S. Schenkling. Pars 90, Berlin, 1927, pag. 125 (*novaki* Bouc. n. nov.)

L.c.: Beirut (Libano)

In un primo tempo abbiamo esaminato tre esemplari (1 ♂ e 2 ♀♀) riferibili a questa specie, etichettati « Palestina, Carmelo (Haifa) III.1933 leg. A. Schatzmayr », conservati nella collezione Mariani.

Successivamente, grazie alla cortesia del Dr. Petrovitz, tali esami hanno potuto essere estesi ad una serie di una quindicina di esemplari raccolti dallo stesso Petrovitz e da Ressl ad Aksehir in Asia Minore, DE, il che ci ha consentito di controllare la costanza e la validità delle sue peculiarità specifiche.

Da tali controlli è emerso che questa specie, soprattutto per le caratteristiche anatomiche del sacco interno e della lamella copulatrice (fig. 13), presenta una sensibile affinità con il *ruficapillus* Brull. Trattasi comunque di modificazioni ben fissate e tali da consentire la convivenza in Asia Minore delle due specie; infatti, esaminando il materiale di Aksehir inviatoci dal Dr. Petrovitz, abbiamo accertato la presenza di un *ruficapillus* Brull. frammisto agli esemplari di *novaki* Bouc.

Per quanto ci risulta questa specie è diffusa in Asia Minore (Anatolia, Siria, Libano, Palestina).

***Onthophagus* (s. str.) *sürmeli* Petrovitz**

Reichenbachia, Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden, Bd. 1, Nr. 28, 1963 pp. 236-238

L.c.: Bulghardag, presso Namrun (Anatolia)

L'ottima descrizione dell'Autore, e il disegno della lamella copulatrice rappresentato nella fig. 14 di questo lavoro, ricavato da un ♂ gentilmente comunicatoci dal Dr. Petrovitz, fissano incontrovertibilmente le peculiarità della

specie e consentono di riconoscerla con estrema facilità tra gli *Onthophagus* del gruppo *ovatus* (L.).

La sua appartenenza a questo gruppo è convalidata dalle caratteristiche anatomiche del sacco interno del mesofallo, le quali ricalcano, nelle loro linee generali, quelle delle specie qui prese in considerazione per una analoga distribuzione dei vari elementi che lo compongono.

Tale rilievo merita di essere posto nel dovuto risalto per il fatto che l'*Onthophagus sürmeli* Petr. può apparire, ad un primo esame superficiale, apparentabile agli esemplari maschi, privi di ornamentazioni sul clipeo, di alcuni *O. furcatus* Fabr., per la colorazione rameica dei tegumenti e per la presenza delle macchie rossastre all'apice delle elitre.

G e o n e m i a c o n t r o l l a t a : 2 es. paratipi (♂ e ♀), Bulghardag, Namrun leg. Petrovitz-Ressl, DE.

Onthophagus (s. str.) falzonii Goidanich

Bullet. Soc. Ent. France, Paris 1926 p. 37

L.c.: Persia

È questa la specie che per la sua facies maggiormente si discosta da quelle del gruppo *ovatus* (L.) e che pertanto si identifica molto facilmente. Tali caratteri differenziali consistono nella maggiore lucentezza dei tegumenti, apprezzabile specialmente nel capo, nel pronoto e nelle elitre. Inoltre il colore ocraceo quasi laccato delle elitre, che non trova riscontro in nessun'altra specie del gruppo, è il carattere che consente di distinguerla anche ad un primo sommario esame. Petrovitz (1962) dà notizia del regime specializzato di questa specie, asserendo che essa vive esclusivamente nello sterco di *Testudo graeca ibera* Pall.

La dissezione dei maschi e lo studio del sacco interno del mesofallo ci consentono di convalidare l'appartenenza del *falzonii* Goid. alle specie del gruppo *ovatus* (L.).

Anche in questo caso i caratteri differenziali risiedono nella lamella copulatrice, che presenta la forma caratteristica rappresentata nella fig. 15.

Ringraziamo vivamente il Sig. Petrovitz che ha voluto gentilmente inviarci una serie di 16 esemplari di questa interessante specie (Asia Minore, Aksehir, leg. Petrovitz-Ressl), serie che è stata così distribuita: 2 es. BI, 12 es. DE, 2 es. PO.

Onthophagus (s. str.) anatolicus Petrovitz

Reichenbachia, Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden, Bd. 1, Nr. 15, 1962 pag. 108

L.c.: Namrun (Anatolia)

Non ci è stato possibile esaminare esemplari di questa specie, che è posta dall'Autore nel gruppo *ovatus* (L.).

Essa è nota sinora soltanto della località classica (Namrun, nel Tauro).

Onthophagus (s. str.) angorensis Petrovitz

Reichenbachia, Staatliches Museum für Tierkunde, Dresden, Bd. 1, Nr. 28, 1963, pp. 235-236

L.c.: Çubuk-barag, presso Ankara (Anatolia)

La specie, di cui non abbiamo potuto vedere alcun esemplare, è posta dall'Autore nel gruppo *ovatus* (L.) ed è conosciuta solo della località classica.

RIASSUNTO

Gli Autori offrono nuovi caratteri diagnostici per la determinazione degli *Onthophagus* del gruppo *ovatus* (L.), descrivendo ed illustrando con figure la lamella copulatrice del sacco interno dell'edeago delle cinque specie presenti in Italia. Sono inoltre riportate una tabella per la determinazione delle specie italiane e la geonemia controllata degli esemplari studiati.

In Appendice sono brevemente trattate alcune altre specie del gruppo.

SUMMARY

The Authors offer new diagnostic characters for the determination of the *Onthophagus ovatus* (L.) group, describing and illustrating by pictures the « copulatrix lamella » of the edeago's internal sac of the five species living in Italy. A determination table of the Italian species and the controlled geonemy of the material studied are also reported.

In the appendix are shortly treated some other species of the group.

BIBLIOGRAFIA

- BALTHASAR V., 1963 - Monographie der *Scarabaeidae* und *Aphodiidae* der palaearktischen und orientalischen Region. *Coleoptera: Lamellicornia* Band 2. *Coprinae* (*Onitini*, *Oniticellini*, *Onthophagini*). Prag.
- BALTHASAR V. & HRUBANT M., 1960 - Ein Beitrag zur Kenntnis der Scarabaeiden Albaniens. *Acta Soc. Ent. Cechosl.*, LVII, pp. 146-153.
- BEDEL L., 1906 - Un nouvel *Onthophagus* français (Col.). - *Bull. Soc. Ent. France*, pp. 77-78.
- BEDEL L., 1911 - Faune des Coléoptères du Bassin de la Seine. IV. *Scarabaeidae*. Paris.
- BERTOLINI S., 1889-1904 - Catalogo dei Coleotteri d'Italia. - *Riv. It. Sc. Nat.* Siena.
- BRULLÉ M., 1832 - Expédition scientifique de Morée. Section de Sciences physiques. Tom. 3, Part I. Zoologie. Cum Atlas. Paris.
- BYTINSKI-SALZ, 1956 - *Coleoptera* and *Hymenoptera* from a journey through Asia Minor. I. - *Rev. d.l. Faculté Sciences Univ.* Istanbul Ser. B, Tome XXI, pp. 211-229.
- DEPOLI G., 1924 - I coleotteri della Liburnia. Parte V. *Lamellicornia*. Fiume, *Riv. studi fiumani*, II, pp. 145-169.
- D'ORBIGNY H., 1898 - Description d'espèces nouvelles d'*Onthophagides* (Col.) de Mésopotamie et d'Arabie. *Bull. Soc. Ent. France*, Paris, pp. 160-163.
- D'ORBIGNY H., 1898 - Synopsis des *Onthophagides* palearctiques. - *L'Abeille*, XXIX, pp. 117-254.
- ENDRÖDI S., 1956 - *Lamellicornia*, Fauna Hungariae. *Coleoptera* IV. Budapest.
- ERICHSON W.F., 1848 - Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. *Coleoptera*. Band 3. *Scarabaeidae*. Berlin.
- FRANZ H., 1948 - Zur Kenntnis der Bodenfauna im pannonischen Klimagebiet Österreichs. II. Die Artropoden. - *Ann. Naturhist. Mus. Wien* Bd. 56, pp. 440-549.
- GEMMINGER & HAROLD B. de, 1869 - Catalogus Coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus. T. IV. *Scarabaeidae*. Monaco.
- GILLET J.J.E. & BOUCOMONT A., 1927 - Coleopterorum Catalogus auspiciis et auxilio W. Junk editus a S. Schenkling. Pars 90. *Coprinae*, *Termitotroginae*. Berlin.
- GOIDANICH A., 1926 - Observations sur le genre *Onthophagus* Latr. VII. *Onthophagus Falzonii* n. sp. *Bull. Soc. Ent. France*, XXXI, pp. 37-39.
- GOIDANICH A., 1926 - Osservazioni sopra il genere *Onthophagus* Latr. IX. Nota omonimica e sinonimica. *Boll. Soc. Ent. It.*, LVIII, pp. 76-77.
- GOLJAN A., 1953 - Studies on Polish beetles of the *Onthophagus ovatus* (L.) group with some biological Observations on Coprophagans. *Ann. Mus. Zool. Pol.*, Warszawa, XV, pp. 55-81.
- HORION A., 1958 - Faunistik der mitteleuropäischen Käfer. Band. VI. *Lamellicornia* (*Scarabaeidae-Lucanidae*). Ueberlingen Bodensee.
- LANDIN B.O., 1957 - Svensk Insektfauna, 9, Coleoptera *Lamellicornia*, Fam. *Scarabaeidae*. *Entomologiska Föreningen*, Stockholm.

- LINDROTH H.C., 1957 - The principal terms used for male and female genitalia in Coleoptera. *Opusc. Ent.*, XXII, pp. 241-256.
- LINDROTH H.C. (redigenda curavit), HANSEN V., KLEFBECK E., SJÖBERG O., STENIUS G. & STRAND A. (Auctoribus), 1960 - Catalogus Coleopterorum Fennoscandiae et Daniae. Lund.
- LINNÉ C., 1767 - Systema Naturae per Regna tria Naturae secundum Classes, Ordines, Genera, Species, cum Characteribus, Differentiis, Synonymis, Locis. Editio XII reformata. Tomus I, pars 1, 2. Holmiae.
- LUIGIONI P., 1929 - I Coleotteri d'Italia *Mem. Pontif. Accad. Sc. «Nuovi Lincei»*, II, vol. 13, Roma.
- MACKAUER M., 1958 - Eine Coprophagen-Ausbeute aus dem Noerdlichen Sizilien. *Mem. Soc. Ent. It.*, XXXVII, pp. 46-54.
- MARIANI G., 1959 - Ricerche coleotterologiche sul litorale ionico della Puglia, Lucania e Calabria. Campagne 1956, 1957, 1958. II: *Coleoptera Lamellicornia*. *Mem. Soc. Ent. It.*, XXXVIII, fasc. spec., parte I, pp. 143-184.
- MAYR E., GORTON LINSLEY E. & USINGER R.L., 1953 - Methods and principles of systematic zoology. New York, Toronto, London. Mc Graw-Hill Book Co., Inc.
- MÉNÉTRIÈS E., 1832 - Catalogue Raisonné des Objets de Zoologie, recueillis dans un voyage au Caucase et jusqu'aux frontières actuelles de la Perse. St. Petersburg.
- MIKSIC R., 1953 - Fauna Insectorum Balcanica. *Scarabaeidae*. Godišnjak Biološkog instituta, Sarajevo, VI.
- MIKSIC R., 1956 - Zweiter Nachtrag zur «Fauna Insectorum Balcanica. *Scarabaeidae*». *Acta Mus. Maced. Sc. Nat.*, Skopje, tom. IV, pp. 139-214.
- MÜLLER G., 1902 - Lucanidae et Scarabaeidae Dalmatiae. *Verh. Zool. Bot. Ges.*, LII, Wien, pp. 438-466.
- MÜLLER G., 1906 - Coleopterologische Notizen, VI. *Wien. Ent. Zeit.*, XXV, pp. 149-152.
- MULSANT E., 1842 - Histoire Naturelle des Coléoptères de France. Lamellicornes. Paris-Lyon.
- MULSANT E. & REY C., 1871 - Histoire naturelle des Coléoptères de France. Lamellicornes-Pectinicornes. Paris.
- NICOLAS J.L. e J.P., 1963 - Quelques captures d'*Onthophagus* Latr. interessantes pour la region lyonnaise et remarques sur la synonymie des espèces du groupe *fracticornis* Preysl. (*Col. Scarabaeidae*). *Bull. Soc. Linn. Lyon*, XXXII, pp. 141-142.
- NICOLAS J.L., 1964 - Les *Onthophagus* français du groupe *ovatus* (L.). Description d'une espèce nouvelle (*Col. Scarabaeidae*). *Bull. Soc. Linn. Lyon*, XXXIII, pp. 7-13.
- NOVAK P., 1921 - Tabelle der mit *Onthophagus grossepunctatus* Reitt. und *ruficapillus* Br. verwandten Arten, nebst Beschreibung einer neuen Art. *Koleopt. Rundschau*, IX, pp. 98-100.
- PANIN S., 1957 - Coleoptera, Fam. *Scarabaeidae*. Fauna Republ. Pop. Romîne, X/4.
- PAPINI G., 1964 - Elenchi di coleotteri raccolti nel Parco Nazionale d'Abruzzo. *Scarabaeidae*. *Boll. A.R.D.E.*, XIX, pp. 34-36.
- PAULIAN R., 1941 - Faune de France, 38. *Col. Scarabaeidae*. Paris.
- PAULIAN R., 1959 - Faune de France, 63. *Col. Scarabaeidae*. Paris.
- PETROVITZ R., 1956 - Die Koprophagen Scarabaeiden des nördlichen Burgenlandes. *Burgenl. Landesmus.* Heft 13, Eisenstadt.
- PETROVITZ R., 1962 - Neue und interessante Scarabaeidae aus dem vorderen Orient. I Teil. *Reichenbachia*, Staatl. Mus. Tierk. Dresden, Bd. 1, Nr. 15, pp. 107-124.
- PETROVITZ R., 1963 - Neue und interessante *Scarabaeidae* aus dem vorderen Orient. II Teil. *Reichenbachia*, Staatl. Mus. Tierk. Dresden, Bd. 1, Nr. 28, pp. 235-267.
- PETROVITZ R., 1964 - Eine neue *Onthophagus*-Art aus Jugoslavien (*Scarabaeidae*, *Coleoptera*). *Fragmenta Balcanica*, V, pp. 25-27.
- PORTA A., 1932 - Fauna Coleopterorum Italica, vol. V. Piacenza.
- REICHE M.M.L. & SAULCY F., 1856 - Espèces nouvelles ou peu connues de Coléoptères, recueillies par M.T. de Saulcy, membre de l'Institut, dans son Voyage en Orient, et décrites. *Ann. Soc. Ent. France*, Paris, IV, série 3, pp. 353-422.

- REITTER E., 1892 e 1893 - Bestimmungs-tabellen der Lucaniden und coprophagen Lamellicornen des palaearctischen Faunengebietes. *Verh. Naturforsch. Ver.*, Brünn, XXX e XXXI.
- REITTER E., 1905 - Sechzehn neue Coleopteren aus der palaearctischen Fauna. *Wien. Ent. Zeit.*, XXIV, pp. 241-251.
- REITTER E., 1909 - Fauna Germanica. Die Käfer des Deutschen Reiches. II Band. *Scarabaeidae*. Stuttgart.
- REITTER E., WEISE J., HEYDEN L. v., 1906 - Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae Rossicae.
- ROUBAL J., 1936 - Katalog der Koleopteren der Slovakei und der Ostkarpathen. Bd. 2, Bratislava,
- SAINTE-CLAIRE DEVILLE J., 1935-1938 - Catalogue raisonné des Coléoptères de France, II, in *L'Abeille*, XXXVI.
- SCHATZMAYR A., 1936 - Risultati scientifici delle cacce entomologiche di S.A.S. il Principe Alessandro della Torre e Tasso nelle Isole dell'Egeo. VI. *Scarabaeidae*. *Boll. Lab. Zool. gen. e agr.*; *R. Ist. Sup. agr.*, Portici, XXX, pp. 9-23.
- SCHATZMAYR A., 1941 - Coleotteri raccolti nella Grande Sila dal Dott. Ed. Moltoni. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, LXXX, pp. 49-102.
- SCHATZMAYR A., 1943 - Coleotteri raccolti dal capitano Leonida Boldori in Albania. *Atti Soc. It. Sc. Nat.*, LXXXII, pp. 93-140.
- SCHATZMAYR A., 1944 - Appunti coleotterologici, XII. *Natura*, XXXV, pp. 54-59.
- TESAR Z., 1952 - Přehled československých druhů rodu *Onthophagus* Latr., *Acta Mus. Silesiae*, Opava, Ser. A, II, pp. 1-21.
- WINKLER A., 1924-1931 - Catalogus Coleopterorum Regionis Palaearcticae, Wien.
- ZAVATTARI E., 1960 - Biogeografia delle isole Pelagie. *Rendiconti Accad. Naz. dei XL*, ser. IV, vol. XI.

Binaghi Dellacasa Roberto Poggi

Indirizzo degli Autori:

Giovanni Binaghi - Via E. Duse 37/2 - 16146 Genova

Giovanni Dellacasa - Via delle Ville - 83013 Gioia Tauro (Reggio Calabria)

Roberto Poggi - Via Donghi 21/9 - 16132 Genova

LUCIEN CHOPARD

Muséum National d'Histoire Naturelle - Entomologie

UN EXTRAORDINAIRE TETTIGONIIDE DES ÎLES SALOMON

(Orthoptera)

Etudiant une importante collection de Gryllides des îles Salomon qui m'a été communiquée par le Bernice P. Bishop Museum de Honolulu, j'ai eu la surprise de trouver parmi ces grillons un très petit Tettigoniide qui s'est montré fort intéressant. Il s'agit en effet d'une espèce nouvelle de l'extraordinaire genre de la sous-famille des Litroscelinae, *Phlugiola*, décrit en 1907 par KARNY pour une espèce provenant de Surinam. Voici la description de cette espèce.

Phlugiola gressitti, n. sp.

Holotype: Iles Salomon: New Georgia Isl., Munda (J.L. Gressitt, 15. VII.1959) ♂ (Bernice P. Bishop Museum).

♂. Très petit; de couleur blanc jaunâtre très pâle; complètement glabre. Tête beaucoup plus large que le pronotum en avant, presque plate dessus, le fastigium verticis très étroit. Face aussi large que longue, lisse, luisante, jaune pâle. Pièces buccales malheureusement en partie invisibles par suite d'un léger écrasement, le labre un peu relevé, dégagant des mandibules courtes et puissantes; palpes maxillaires grêles, ayant perdu les deux derniers articles. Antennes longues et fines, brunâtres sauf les deux premiers articles jaunes, très rapprochées à la base. Yeux énormes, très arrondis et saillants.

Pronotum très étroit, trois fois aussi long que large, à côtés parallèles, bords antérieur et postérieur assez fortement convexes; disque très arrondi, lisse; lobes latéraux peu élevés, à angles antérieur et postérieur complètement arrondis, bord inférieur droit. Prosternum lisse, sans épines. Mésonotum formant entre la base des élytres un écusson arrondi, faiblement sillonné au milieu. Métanotum large, à côtés un peu carénés et incurvés. Abdomen grêle, à bords parallèles; 10e tergite grand, à bord postérieur largement mais peu profondément échancré, présentant deux petites saillies près de l'insertion des cerques. Ceux-ci sont très longs et grêles, faiblement incurvés, armés d'une dent à l'apex; leur face interne est brune, le reste jaune (fig. 2). Neuvième sternite abdominal assez grand, un peu sillonné au milieu, à bord postérieur présentant une étroite échancrure médiane sur les bords de laquelle s'insèrent deux petits styles (fig. 3).

Pattes longues et grêles. Hanches antérieures armées d'une longue épine. Fémurs antérieurs et intermédiaires un peu élargis à la base; tibias antérieurs à base un peu dilatée, présentant un tympan externe ovale assez grand et armés sur chaque bord inférieur de quatre longues épines. Tarses courts, surtout les trois premiers articles, le 3e très élargi, plat, le 4e long et grêle, portant deux griffes courtes mais fortes, incurvées. Fémurs postérieurs fortement dilatés dans la moitié basale, la moitié apicale très grêle, les bords inférieurs sans épines;

tibias longs et grêles, armés sur les deux bords supérieurs de très petites épines entremêlées de fortes soies; éperons apicaux très petits; tarses semblables à ceux des autres paires de pattes.

Elytres très petits, aussi longs que larges, un peu arrondis au sommet; nervures du champ dorsal mal indiquées, ressemblant plutôt à deux bourrelets qui traversent l'élytre; champ latéral très petit (fig. 4).

Long. 10,5 mm; pronot. 2,5 mm; fém. post. 8 mm; tib. post. 8,2 mm; élytre 1 mm.

Cet insecte est très voisin du type du genre, *Phlugiola redtenbacheri* Karny, dont la femelle seule est connue. On pourrait même être tenté de le considérer comme le mâle de celui-ci si l'origine des deux espèces ne suffisait à écarter cette supposition. D'ailleurs on peut trouver dans la description et le dessin de Karny des différences morphologiques assez importantes pour séparer les deux formes; les fémurs antérieurs, lisses en dessous chez *gressitti*, sont spinuleux chez *redtenbacheri*; le pronotum surtout semble bien différent, car le bord inférieur des lobes latéraux est fortement remontant en arrière chez le second, tandis que chez le premier il est tout à fait droit, de sorte que le lobe prend la forme d'un rectangle très allongé.

Le *Phlugiola redtenbacheri* n'a jamais été retrouvé dans son pays d'origine, le Surinam, mais en 1928 ZACHER en signale la capture de quelques individus dans une serre du Jardin botanique de Kew, en Angleterre. Vers la même époque un petit Tettigoniide était remarqué dans les serres chaudes du Jardin botanique de Berlin-Dahlem. Mais ce n'est qu'une dizaine d'années plus tard que la présence de l'insecte fut signalée dans une publication scientifique. Il était alors devenu si abondant dans les serres que le Dr W. EICHLER put l'étudier complètement, en réaliser l'élevage et lui consacrer, en 1938-39, une série de travaux importants, tant sur sa morphologie que sur sa biologie. Il le décrivit sous le nom de *Phlugiola dahlemica*, ayant reconnu après examen du type de Karny des différences avec *P. redtenbacheri*; la plus importante, et surtout la plus visible, de ces différences se montre sur les fémurs postérieurs qui sont moins fortement dilatés à la base et ne présentent pas l'étranglement subit qui se voit vers le milieu chez *redtenbacheri*. L'origine de cet insecte n'a pu être précisée, mais il semble bien qu'il avait été introduit avec des plantes provenant de Surinam.

On ne savait naturellement absolument rien des moeurs du *Phlugiola redtenbacheri* mais, grâce aux études du Dr EICHLER, on peut dire que les grandes lignes de la biologie des *Phlugiola* sont parfaitement connues. Ces petits insectes montrent une forme générale délicate, même fragile, mais leurs puissantes mandibules indiquent que, comme tous les Litroscelinae, ils doivent être carnassiers et on supposait qu'ils devaient se nourrir d'autres insectes, naturellement de très petite taille. Ce fait a déjà été confirmé en 1928, dans les serres de Kew, où on a observé que le *Phlugiola redtenbacheri* capturait pour se nourrir des drosophiles, des fourmis et même un *Carausius* venant de sortir de l'oeuf. EICHLER a complété ces observations dans ses élevages de *Ph. dahlemica* et a constaté en outre que cet insecte détruisait dans les serres une quantité de parasites, cochenilles, pucerons, thrips, de sorte qu'il n'hésitait pas à le considérer comme un auxiliaire utile. Son opinion a été un peu modifiée lorsqu'il eut observé la ponte du *Phlugiola*, qui insère, à l'aide de l'oviscapte, ses oeufs dans les tissus végétaux, en particulier dans les pousses de bananier; ces insectes étaient devenus si nombreux que leurs piqûres répétées ont parfois arrêté la croissance des feuilles.

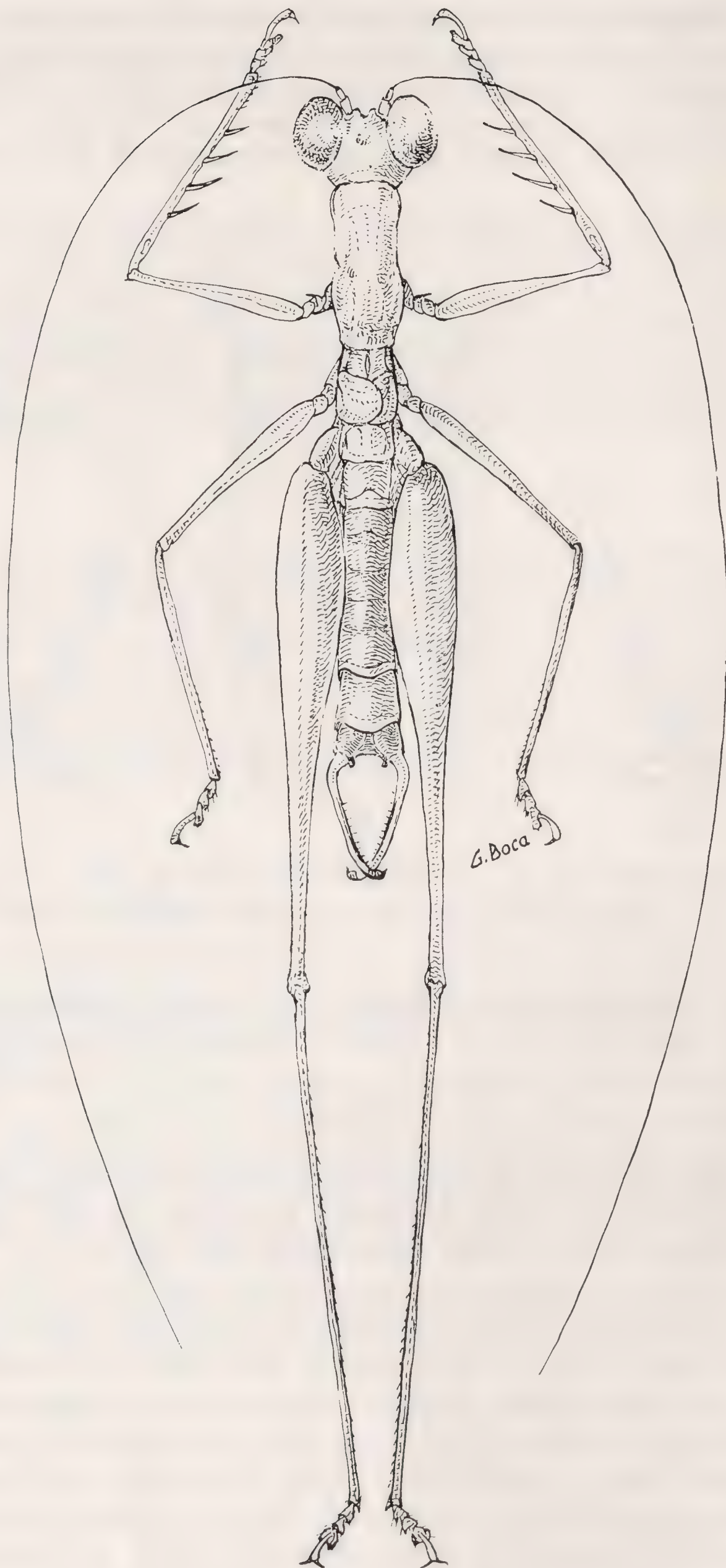


Fig. 1 - *Phlugiola gressitti* n. sp., mâle (x 8).

Enfin un point important a été précisé par EICHLER. Parmi les très nombreux individus de *Phlugiola* qu'il a examinés, il a trouvé uniquement des femelles, de sorte qu'il a pu conclure sans hésitation à une reproduction parthénogénétique des *Phlugiola* des serres. La connaissance du mâle de *Phlugiola gressitti* permet de supposer que, dans leur milieu naturel, les *Phlugiola* ont au contraire une reproduction sexuée. Il peut naturellement s'agir de deux espèces voisines

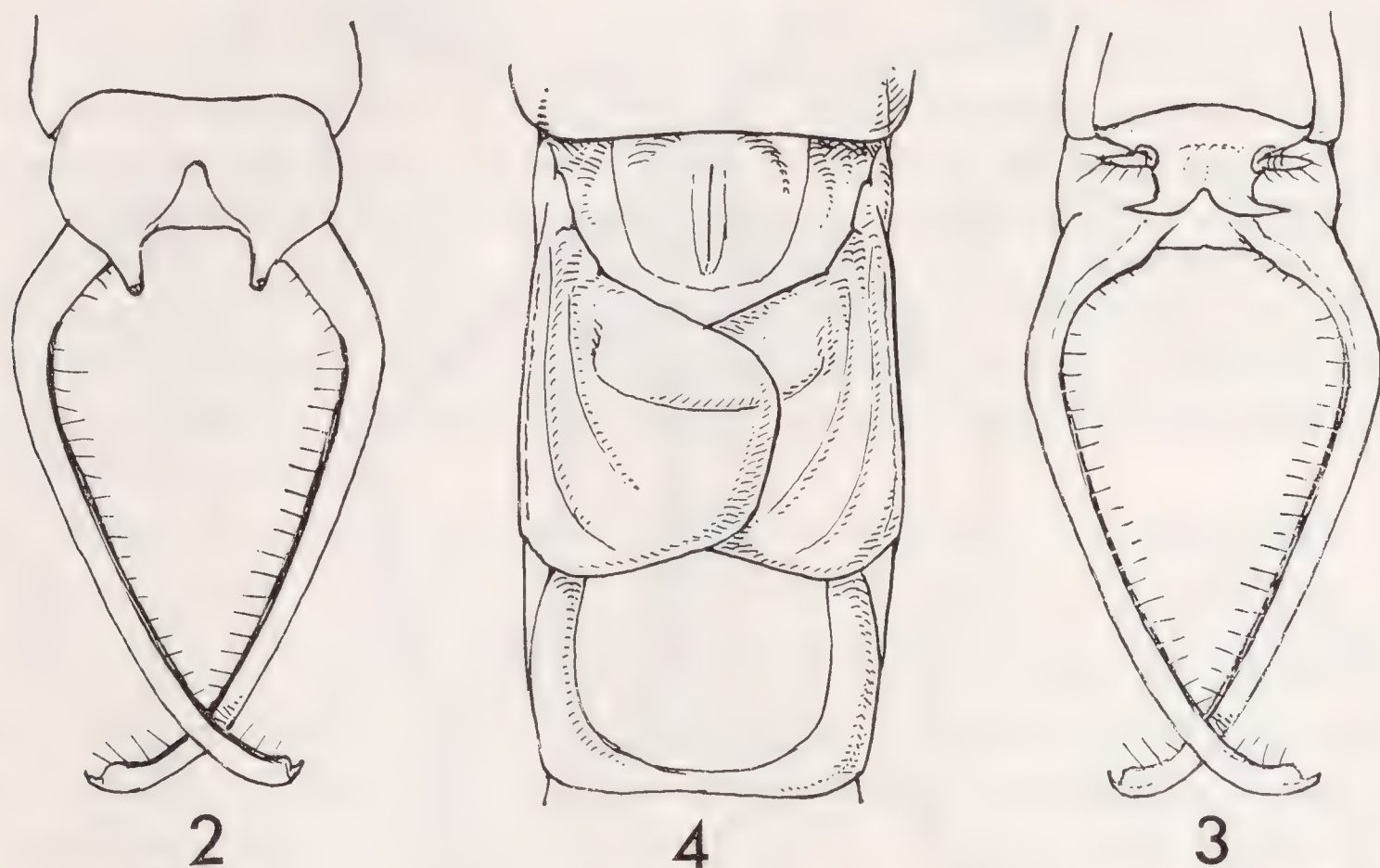


Fig. 2-4 - *Phlugiola gressitti* n. sp.; 2. extrémité abdominale du mâle, vue du dessus (x 25).
3. id. vue du dessous (x 25); 4 - élytres et métanotum (x 25).

dont l'une est parthénogénétique. Mais il est possible aussi que les conditions du milieu que constitue la serre chaude et humide, pourvue d'une abondante nourriture de pucerons et cochenilles, aient favorisé la parthénogenèse chez *Phlugiola dahlemica*. La présence de tympanes auditifs sur les tibias antérieurs de cette espèce semble en faveur de l'existence normale de mâles pourvus d'un organe stridulant dans le milieu naturel de l'espèce. Il pourrait donc s'agir d'une parthénogenèse facultative dont le phasme *Carausius morosus*, maintenant élevé dans tous les laboratoires, fournit un exemple bien connu.

Il reste enfin à examiner l'extraordinaire répartition géographique des *Phlugiola*. Il faut d'abord écarter l'hypothèse d'une erreur d'étiquetage. Le type de Karny a été choisi dans un lot d'insectes provenant de Surinam, acheté chez Staudinger, ce qui peut laisser quelque place au doute. Cependant cette localité semble confirmée par ce qu'on peut savoir de la provenance des insectes importés dans les serres de Kew et de Dahlem. Quant à la localité des îles Salomon, elle est indiscutable. En réalité on ne connaît rien de la distribution réelle de ces petits Litroscélinés qui doivent vivre dissimulés dans les feuillages. Si on ne les recherche pas spécialement, ils ne peuvent être capturés que par hasard; en plus, leur petite taille et leurs élytres très réduits peuvent les faire passer pour des larves. Il est donc très possible et même probable que des localités intermédiaires existent entre ces deux extrêmes. D'autre part, l'exemple de

Kew et de Dahlem montre que les *Phlugiola* se laissent facilement transporter avec des plantes. Il semble très probable que le *Phlugiola gressitti* est d'origine américaine et qu'il provient d'une souche importée dans un pays moins inaccessible que les îles Salomon, par exemple la Nouvelle-Guinée.

RÉSUMÉ

On connaissait trois espèces du genre *Phlugiola*, dont une provenait de Surinam et les deux autres connues seulement des serres chaudes de Kew et de Dahlem. Ces dernières probablement importées avec des plantes provenant d'Amérique du Sud sont devenues extrêmement abondantes dans les serres où elles se nourrissent de petits insectes, surtout des pucerons et des cochenilles. La découverte aux îles Salomon d'une forme très voisine est donc déjà très intéressante. Mais le fait important est que les *Phlugiola* des serres n'étaient connus que par des femelles et il était admis que la reproduction de ces insectes était parthénogénétique. Or, l'espèce des îles Salomon n'est représentée que par un mâle, ce qui permet de supposer que la reproduction sexuée est probable dans la nature.

SUMMARY

An extraordinary long horned grasshopper from Solomon Islands (Orthoptera).

Three species of the genus *Phlugiola* were known, one of which from Surinam, the other two known only from the hothouses of Kew and Dahlem where they had probably been imported with plants from South America; they became very abundant feeding on small insects, chiefly scale insects and plant lice. The discovery of a closely related species in the Solomon Islands is very interesting by itself. But still more interesting is the fact that this insect is a male whereas the numerous examples observed in the hothouses were all of the female sex. It had been admitted that the reproduction of the *Phlugiola* was a parthenogenetic one. The knowledge of the male seems favourable to the possibility of a sexual reproduction in nature.

RIASSUNTO

Uno straordinario Tettigonide delle Isole Salomone (Orthoptera).

Finora si conoscevano tre specie del genere *Phlugiola*, di cui una proveniente dal Surinam e due altre note solo su femmine da serre calde di Kew (Londra) e Dahlem (Berlino), dove si riproducono partenogeneticamente e sono state probabilmente importate con piante provenienti dall'America del Sud. Nel presente lavoro si descrive *Phlugiola gressitti* n. sp., su un maschio delle Isole Salomone.

BIBLIOGRAPHIE

- EICHLER W., 1938 - Lebensraum und Lebensgeschichte der Dahlemer Palmenhaus-heuschrecke *Phlugiola dahlemica* nov. spec. (Orthopt. Tettigoniid.). D. entom. Ztschr., pp. 497-570.
- EICHLER W., 1939 - Die Zucht von *Phlugiola dahlemica* Wd. Eischl. (Orthopt. Tettigoniid.). Ztschr. f. angew. Entom., 26, pp. 171-179.
- KARNY H., 1907 - Revisio Conocephalidorum. Abhandl. k. k. zool. - bot. Ges. Wien, IV, pp. 1-114.
- ZACHER F., 1928 - Zur Kenntnis von *Phlugiola redtenbacheri* Karny (Orthopt.). D. ent. Ztschr., pp. 77-80.

W. Eichler

MARIO MAGISTRETTI

(Milano)

IL POPOLAMENTO APPENNINICO DA PARTE DEI CARABIDI

(Coleoptera)

Nel presente lavoro, brevissima sintesi di un altro molto più complesso e analitico, che da tempo ho in elaborazione, cerco di dare un'idea dei modi e dei tempi di popolamento dell'Appennino da parte dei Carabidi. Le mie conclusioni riguardano naturalmente soltanto questa famiglia e potrebbero essere diverse, considerando invece un altro gruppo di animali.

Si tenga anche presente che l'Entomologia, a differenza della Zoologia, può disporre raramente della testimonianza dei fossili e deve quindi limitarsi a ipotesi molto caute e prudenti e non può neppure estendere tali ipotesi troppo lontano nel tempo. Non sempre poi è facile stabilire l'origine di una specie e malgrado ogni desiderio di obiettività, spesso lo studioso può avere idee personali in questo campo. Le conclusioni e i dati riportati più sotto, non devono quindi essere considerati come assolutamente esatti, ma semplicemente indicativi, seppure con una maggiore o minor dose di verosimiglianza. A tali risultati sono arrivato dopo un lunghissimo studio dei Carabidi italiani in particolare e di quelli europei e mediterranei in generale, e tenendo naturalmente conto delle opinioni o dei consigli di altri studiosi. Dati più dimostrativi, completi e più analitici sull'argomento, saranno pubblicati in seguito, come ho detto.

Si sarebbe facilmente portati a supporre che l'Italia appenninica, penisola tutta protesa verso Sud nel mezzo del Mediterraneo, dovesse avere una fauna essenzialmente, o almeno di gran lunga prevalentemente mediterranea. Ciò doveva essere vero in tempi antichi, quando non erano ancora avvenuti i grandi rivolgimenti climatici del Quaternario. Durante questo periodo, grandi ondate di elementi di origine settentrionale, sono state respinte successivamente verso il Sud, dove potevano trovare migliori condizioni di vita, e perciò ad una primitiva fauna mediterranea se ne è sovrapposta un'altra di origine settentrionale, mentre la prima, in seguito ai peggioramenti climatici, alle mutate condizioni ecologiche, e forse anche per ragioni di carattere competitivo, è andata in gran parte distrutta e relativamente pochi elementi di essa sono oggi rimasti, più numerosi naturalmente lungo le coste del mare e verso Sud.

Oltre a questi motivi, si tenga anche presente che l'Italia, a partire dal Pontico, non ha più avuto alcun collegamento né con la Penisola Balcanica, né con la Tunisia, tranne forse che attraverso un ponte quaternario, che collegava il Gargano alla Dalmazia, ma che non può aver avuto un'importanza determinante sul popolamento generale dell'Appennino. L'unico collegamento che si è avuto con il continente, è quello delle Alpi e della Pianura Padana. Questo ha fatto sì che durante condizioni climatiche favorevoli, nelle fasi interglaciali, non sia più stato possibile un nuovo apporto di specie mediterranee che potessero sostituire quelle estinte, o contrastare l'avanzata di quelle settentrionali.

Questo fenomeno generale, che è qui particolarmente indagato per i Carabidi, che avevano già una diffusione prevalentemente nordica, potrebbe dare risultati diversi considerando un'altra famiglia, per esempio quella dei Tenebrionidi, che avevano una diffusione più meridionale, e che pur avendo certamente sofferto, durante il Quaternario, delle mutate condizioni climatiche, hanno però potuto trovare nel Sud dell'Italia, o lungo il mare, parecchi ambienti nei quali sopravvivere.

Questa penetrazione di elementi settentrionali nell'Appennino è avvenuta in diversa misura ad ogni peggioramento climatico del Quaternario e si è spinta più o meno verso Sud, a seconda delle diverse condizioni climatiche ed ecologiche, della situazione paleogeografica dell'Appennino e della vagilità delle specie. Essa può essere avvenuta in diversi modi:

1) Attraverso le Alpi Marittime meridionali e l'Appennino Ligure. A questo tipo di penetrazione, molto numeroso, appartiene per esempio il *Carabus solieri* Dej., che giunge fin quasi all'Appennino Tosco-Emiliano.

2) Forse direttamente per una via transpadana, come sembrano dimostrare gli esempi di *Carabus cancellatus trentinus* Kr., diffuso nelle Alpi centrali e che manca nella Pianura Padana, per riapparire poi nell'Appennino Tosco-Emiliano e Toscano fino al Casentino, o quello di *Pterostichus oblongopunctatus* F. delle Alpi centrali e occidentali, che riappare nell'Appennino fino al Tosco-Emiliano e poi dal Lazio alla Campania e che manca pure nella Pianura Padana. Sono noti parecchi altri esempi di questo tipo.

3) Per una via transadriatica, e cioè attraverso il collegamento una volta esistente fra la Penisola Balcanica e la Puglia. Molti di tali elementi, abbastanza numerosi, e che a rigore si dovrebbero considerare come di origine orientale, dimostrano però di essere penetrati nella Penisola Balcanica per una via settentrionale e vanno quindi considerati come di origine settentrionale, come ad esempio il *Carabus coriaceus mediterraneus* Born, che si trova soltanto in poche località della Calabria, ma che certamente deriva da una specie che è penetrata dal Nord nella Penisola Balcanica e in Italia. Senza contare che parecchie di queste specie, che appaiono oggi transadriatiche, e cioè presenti su entrambe le sponde dell'Adriatico meridionale, possono essere state invece in origine circumadriatiche e penetrate dal Nord lungo entrambe o una sola delle coste. Per cause diverse, esse si sarebbero poi estinte nell'Italia settentrionale, o centrale, simulando così una transadriaticità apparente. Potrebbe essere questo il caso di *Carabus hortensis* L., delle Alpi centrali e orientali e noto poi come razza distinta dalla Lucania alla Calabria, o quello di *Carabus intricatus* L. di tutte le Alpi e delle Prealpi e che ricompare poi, pure come razza distinta, a Sud dalla Calabria al Lazio, e forse fino alla Toscana.

4) Essa può essere avvenuta per una di queste vie, ma anteriormente al Quaternario. Si tratta perciò di insediamenti molto antichi e gli elementi di questo gruppo si possono considerare come Paleoappenninici.

Bisogna anche notare che molti elementi di origine gondwaniana, e che si sono poi insediati in un Paleomediterraneo, sono in seguito penetrati in Italia, tanto da Oriente come da Occidente e sono arrivati fino al margine meridionale delle Alpi.

Anche in questo caso si tratterebbe dunque a rigore di elementi mediterranei, ma essi hanno pure certamente risentito delle mutazioni climatiche

del Quaternario cercando di reagire, o adattandosi a una vita ipogea, o rifugiandosi sulle cime dei massicci montuosi rimasti liberi dai ghiacci (massicci di rifugio, oppure ridiscendendo verso Sud, e perciò parecchi di essi si possono considerare come di provenienza settentrionale per il popolamento attuale dell'Appennino.

Le ondate successive di elementi settentrionali, si sono così sovrapposte a una primitiva fauna mediterranea, in parte proveniente da Est da una Egeide settentrionale o meridionale, e in parte maggiore da Ovest da una Tirrenide terziaria. Molti di tali elementi sono riusciti a sopravvivere e spesso la loro attuale diffusione lascia ancora chiaramente riconoscere la loro origine.

Per rendere più evidente l'attuale composizione del popolamento appenninico, si può dire che delle 1189 specie che sono note fino ad ora in tutta Italia, 364 sono esclusivamente alpine. Ne restano quindi 825, dalle quali bisogna togliere 132 specie solamente insulari, oppure alobie. Queste ultime non hanno infatti un particolare significato biogeografico. Si tratta soltanto di specie legate a uno speciale ambiente, quello salato, sia esso all'estremo Nord o al Sud lungo il mare, o in zone interne, sia europee che asiatiche, che rappresentano regioni una volta ricoperte da antichi mari, o presso sorgenti minerali salate. Non si notano, almeno in apparenza, differenze razziali fra le specie che hanno tali differenze di latitudine ed esse hanno potuto probabilmente popolare sempre le coste marine durante le diverse regressioni o trasgressioni, essendo in genere euriterme.

Bisogna infine togliere 36 specie a vastissima diffusione (olopaleartiche, cosmopolite, ecc.) perchè per esse è assai difficile stabilire un'origine precisa.

Restano quindi da considerare 657 specie, alpino-appenniniche o esclusivamente appenniniche, comprendendo fra esse anche quelle che hanno popolato l'Appennino Siculo.

Di queste specie, 319 sono di provenienza settentrionale, pari cioè al 48,54%, mentre le mediterranee sono 338, pari al 51,44%. I due gruppi si equivalgono quindi, o quasi, numericamente.

Dividendo l'Appennino in quattro settori da Nord verso Sud, abbiamo che quasi il 48% di specie di provenienza settentrionale raggiunge l'Appennino Toscano, quasi il 41% quello Umbro-Marchigiano, circa il 28% quello Calabro e solamente circa il 18% quello Calabro-Siculo, comprendente la Sila, l'Aspromonte e l'Appennino Siculo.

Oltre quindi a una progressiva rarefazione verso il Sud degli elementi di provenienza settentrionale, ciò che è facilmente comprensibile, si ha una brusca diminuzione di essi dopo l'Appennino Umbro-Marchigiano, e precisamente in quello Abruzzese.

Questo tratto dell'Appennino, costituito dai Monti della Laga, dal Gran Sasso, dalla Majella, dai monti del Parco Nazionale e dal Matese, è quello che per latitudine e per condizioni ambientali si può considerare quasi alpino, ed è quindi naturale che gran parte delle specie di origine settentrionale abbia potuto trovare qui condizioni di vita favorevoli.

Se consideriamo le specie di origine mediterranea, dobbiamo eliminarne anche qui circa un centinaio, che sono olomediterranee, atlanto-mediterranee o ponto-mediterranee. Anche per esse non è facile indicare una precisa provenienza. Per il resto delle specie mediterranee, si può invece stabilire che 138, pari quasi al 52%, sono di provenienza occidentale, mentre solamente 43, e cioè soltanto il 16%, sono di origine orientale. Può darsi che questo rapporto

fosse anticamente diverso, ma oggi si può notare che la fauna mediterranea appenninica di origine occidentale è di gran lunga preponderante. Questo fenomeno è generale in Italia e non si verifica solamente nell'Appennino, ma per esempio in Sicilia.

Che in passato la fauna mediterranea avesse una maggior consistenza e risalisse molto più a Nord, è dimostrato dalla presenza di alcuni elementi, chiaramente meridionali, in alcune ristrettissime zone delle Prealpi, nei Monti Berici, o nei Colli Euganei, e anche in qualche vallata alpina, dove hanno potuto sopravvivere grazie a particolari condizioni microclimatiche.

Essi si possono considerare generalmente come relitti di una più ampia diffusione che si aveva probabilmente in qualche fase interglaciale del Quaternario.

Restano ora da considerare le specie paleoappenniniche. Anche per esse non è facile stabilire un'origine sicura, data anche la loro antichità. Esaminandole però ad una ad una e tenendo anche conto delle loro affinità, sembra però che la maggior parte di esse sia da ascrivere alla categoria dei mediterranei, e soprattutto a quella degli occidentali.

Si pensi ad esempio ai *Trechus* appenninici, che sono certamente penetrati in Italia attraverso un collegamento balcanico-pugliese o da una Tirrenide, o al genere *Percus*, chiaramente di origine tirrenica.

È vero che una parte dei primi può essere stata respinta dalle Alpi e dalle Prealpi verso Sud durante una fase glaciale del Quaternario, ma una parte di essi, durante la loro fase di migrazione verso il Nord, si è insediata in diverse zone dell'Appennino e deve quindi essere considerata come paleomediterranea.

Un altro fenomeno che riguarda le specie mediterranee, è che molte di esse sono verso il Sud eurizonali, mentre a Nord esse si trovano esclusivamente, o quasi, in pianura, come ad esempio *Calathus mollis* Marsh. Inversamente, molte specie di origine settentrionale, che al Nord si trovano anche a quota bassa, o media, diventano verso il Sud, e specialmente nell'Appennino Siculo, montane o eualpine, come *Cymindis axillaris* F.

Naturalmente, vi sarebbero da fare molte altre osservazioni sulla fauna appenninica, ma, come ho già detto, esse saranno oggetto di un successivo lavoro di maggior mole e più particolareggiato.

Ora ho voluto soltanto dare un'idea, molto schematica, delle origini e della composizione del popolamento attuale appenninico e soprattutto mettere in evidenza che esso è costituito in gran parte di specie di origine settentrionale, e che quelle mediterranee sono in gran prevalenza di origine occidentale, naturalmente per quanto riguarda i soli Carabidi, benchè i dati da me esposti concordino essenzialmente con quelli di LA GRECA (1951) per gli Ortotteri e con quelli di SACCHI (1963) per i Molluschi terrestri.

RIASSUNTO

L'Autore schematizza l'origine e la composizione del popolamento appenninico, mettendo in evidenza come una notevole percentuale delle specie di Carabidi attuali derivi da una penetrazione di elementi settentrionali che può essere avvenuta nei seguenti modi: 1) attraverso le Alpi Marittime, 2) per una via transpadana, 3) per una via transadriatica apparente, dal nord della Penisola Balcanica. Per le specie di origine mediterranea si può dire che la fauna mediterranea appenninica di origine occidentale è assai preponderante rispetto a quella di origine orientale. Riassumendo, delle 1189 specie italiane 364 sono alpine, 132 insulari o alobie, 36 olopaleartiche o cosmopolite, 319 alpino-appenniniche (cioè di provenienza settentrionale), 338 mediterranee (delle quali 138 di provenienza occidentale, 43 di provenienza orientale e le restanti olomediterranee, atlanto-mediterranee o pontomediterranee).

SUMMARY

The Carabid-peopling in the Apennines.

The Author schematizes the origin and the composition of the Carabid-peopling of the Apennines, showing how a considerable percentage of the living Carabid-species results from the penetration of insects from the North, which may be happened in the following different ways: 1) across the Alps, 2) through a transpadane path, 3) through an apparently transadriatic path, i.e. from the North of the Balkan Peninsula. For the species of Mediterranean origin the Author gets to the conclusion that the mediterranean Apennine fauna of west origin is prevailing in comparison with the one of eastern origin. Out of 1189 Italian *Carabidae* species 364 are Alpine, 132 insular or halobionts, 36 holopalearctic or cosmopolite, 319 Alpine-Apennine (i.e. of North origin), 338 Mediterranean (out of which 138 of west origin, 43 of eastern origin and the remaining holomediterranean, atlantomediterranean or pontomediterranean).

BIBLIOGRAFIA

- LA GRECA M., 1951 - Sulla distribuzione ed origine della fauna Ortotterologica degli Appennini. Ann. Ist. Mus. Univers. di Napoli, N. 6, pp. 1-30.
- MAGISTRETTI M., RUFFO S., 1959 - Primo contributo alla conoscenza delle oasi xerothermiche prealpine. Mem. Mus. Civ. di Storia Nat. di Verona. pp. 99-125.
- MAGISTRETTI M., RUFFO S., 1960 - Secondo contributo alla conoscenza delle oasi xerothermiche prealpine. Mem. Mus. Civ. di Storia Nat. di Verona. pp. 223-246.
- SACCHI C.F., 1963 - Origine ed evoluzione della malacofauna appenninica meridionale. Ann. Ist. Mus. Univers. di Napoli, N. 7, pp. 1-86.

Magistretti

WILLI HENNIG

Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart

KRITISCHE BETRACHTUNGEN ÜBER DIE PHYLOGENETISCHE
BEDEUTUNG VON BERNSTEINFOSSILIEN: DIE GATTUNGEN
PROPLATYPYGUS (DIPTERA, BOMBYLIIDAE)
UND *PALAEOPSYLLA* (SIPHONAPTERA)

Vor kurzem (1966, 1967) beschrieb ich aus dem dänischen Bernstein unter dem Namen *Proglabellula electrica* eine Bombyliide aus der Unterfamilie Platypyginae (= Cyrtosiinae), die man aus guten Gründen als monophyletische Gruppe ansehen darf. Der Fund von *Proglabellula* zwang zu dem Schluss, dass zur Bernsteinzeit mindestens 4 verschiedene Teilgruppen dieser Unterfamilie bereits als selbständige Gruppen existiert haben müssen. Da von den rezenten Vertretern der Platypyginae die Gattung *Platypygus* das ursprünglichste Flügelgeäder besitzt, musste man aus dem Funde von *Proglabellula* mit einem an Sicherheit grenzenden Grad von Wahrscheinlichkeit folgern, dass es auch zur Bernsteinzeit Arten mit so ursprünglichem Flügelgeäder gegeben haben muss, denn aus dem Geäder von *Proglabellula* kann dasjenige der rezenten Gattung *Platypygus* unmöglich abgeleitet werden.

Ein neuer Fund im dänischen Bernstein bestätigt diese Vermutung. Das Flügelgeäder der im folgenden unter dem Namen *Proplatypygus succineus* beschriebenen Art stimmt vollständig mit dem der rezenten Gattung *Platypygus* überein.

Für die Übersendung des interessanten Fundes fühle ich mich Herrn Dr. Sv. G. Larsson, Kopenhagen, zu grossem Dank verpflichtet.

1. MERKMALE UND PHYLOGENETISCHE BEDEUTUNG DER GATTUNG PROPLATYPYGUS

Da zur Zeit allein das Flügelgeäder zur diagnostischen Unterscheidung der Gattung *Platypygus* von anderen Gattungen der Platypyginae benutzt wird, könnte man versucht sein, die im Bernstein gefundene Art *Proplatypygus succineus*, deren Flügelgeäder vollkommen dem der rezenten Gattung *Platypygus* entspricht, in diese Gattung einzuschliessen. Dem stehen aber einige Bedenken entgegen:

1. Die Übereinstimmung der fossilen Art mit den rezenten Arten der Gattung *Platypygus* beruht ausschliesslich auf Sympleisiomorphie (im Bau des Flügelgeäders), und darauf lässt sich bekanntlich die Annahme näherer Verwandtschaft nicht begründen.
2. Abgeleitete Grundplanmerkmale sind bisher für die rezente Gattung *Platypygus* noch nicht herausgearbeitet worden. Möglicherweise lassen sich solche aber im Bau des Kopfes finden (siehe unten). Wenn das zutrifft, dann ist

Proplatypygus succineus im Bau des Kopfes noch ursprünglicher als *Platypygus* und aus diesen Unterschieden lässt sich die Annahme näherer Verwandtschaft natürlich erst recht nicht begründen.

Der fossilen Art *Proplatypygus succineus* haftet also ein Mangel an, der für alle Fossilien charakteristisch ist, die sich von ihren rezenten Verwandten ausschliesslich in relativ plesiomorphen Merkmalen unterscheiden. Es ist unmöglich, die phylogenetische Stellung solcher Fossilien mit Sicherheit zu bestimmen. Für *Proplatypygus* bestehen nach den feststellbaren morphologischen Merkmalen mindestens die folgenden Möglichkeiten: Sie kann gehören in

1. die Stammgruppe der gesamten Platypyginae
2. die Stammgruppe der rezenten Gattung *Platypygus*
3. die Stammgruppe einer anderen Teilgruppe der rezenten Platypyginae (z.B. der Mythicomyiini oder der nicht zu *Platypygus* gehörenden Gattungen der Cyrtosiini im Sinne der systematischen Gliederung von HENNIG 1966).

Die Analyse der morphologischen Merkmalsverteilung liefert keinerlei Voraussetzung dafür, eine dieser 3 Möglichkeiten als die wahrscheinlichste zu bezeichnen.

Wenn aus dem Bernstein nur *Proplatypygus* bekannt wäre, dann hätten wir damit zu rechnen (im Hinblick auf die unter «1» angeführte Möglichkeit), dass sämtliche rezenten Arten der Unterfamilie Platypyginae erst seit der Bernsteinzeit entstanden sind.

In meiner Arbeit von 1966 verzeichnete ich etwa 79 rezente Arten. Aus dem Katalog der nordamerikanischen Dipteren (STONE et alii 1965) geht jedoch hervor, dass MELANDER 1961 in der Gattung *Mythicomys* noch weitere 120 Arten aus Californien beschrieben hat, die ich noch nicht berücksichtigt habe. Es sind zur Zeit also etwa 200 Arten aus der Unterfamilie Platypyginae beschrieben und zahlreiche weitere dürften noch auf ihre Entdeckung warten. Dem genannten Katalog entnehme ich übrigen auch die Annahme, dass «Platypyginae» (und nicht Cyrtosiinae) der gültige Name der Unterfamilie ist.

Der Fund von *Proglabellula* hatte aber schon bewiesen, dass die Annahme, alle rezenten Arten der Platypyginae seien erst nach der Bernsteinzeit entstanden, nicht zutreffen kann. Für das Bild, das wir uns vom Mindestalter der Platypyginae und von der Entwicklung dieser Gruppe seit der Bernsteinzeit machen müssen, ist *Proglabellula* also weit wichtiger als *Proplatypygus*. Der Fund dieser Gattung ist aber wichtig zur Beleuchtung einer Frage, auf die wir im 2. Abschnitt («Bernsteinflöhe») zurückkommen werden.

***Proplatypygus succineus* novum genus, nova spec. (Abb. 1-3,6,7).**

H o l o t y p u s : 1 ? (Geschlecht unbekannt) mit den Angaben « A. K. Andersen 28-3-1968 » in Universitetets Zoologiske Museum, Kopenhagen.

A n m e r k u n g . Das Geschlecht ist leider nicht mit Sicherheit festzustellen. Auch über die rezente Art *Platypygus kurdorum* Param. schreibt ENGEL (1932-1937): « Geschlecht unbekannt, da bei dieser Gattung die Genitalien sehr tief versteckt sind und ohne Beschädigung der Exemplare es fast unmöglich ist, das Geschlecht festzustellen ». Eine Präparation des Abdomens ist bei den Fossilien natürlich erst recht unmöglich.

Zur Frage des « dänischen Bernsteins » siehe ausführlich: HENNIG (1969).

Als diagnostische Merkmale der Gattung *Proplatypygus* können der kaum aufgeworfene Mundrand, der verhältnismässig kurze Rüssel und vor allem der nur ganz flach gewölbte, im Profil kaum hervortretende Hinterkopf gelten.

Schon oben wurde festgestellt, dass abgeleitete Merkmale für die rezente Gattung *Platypygus* bisher nicht bekannt sind. Das wichtigste, zur Zeit kaum überwindbare Hindernis, etwa vorhandene apomorphe Grundplanmerkmale aufzufinden, besteht in der grossen Seltenheit mit der einige Arten in den Sammlungen vertreten sind. Von den 9 paläarktischen Arten, die ENGEL (1932-1937) aufführt, sind z.B. 3 nur durch die Typen bekannt. Auch von der einzigen aus Nordamerika (Kalifornien) beschriebenen Art ist nur der Holotypus bekannt.



Abb. 1 - 2. Kopf von *Proplatypygus succineus* n. sp. (Holotypus). Der in Abb. 1 eingezeichnete Masstab gilt auch für Abb. 2.

Bei allen mir bekannten Arten (*ridibundus* Costa, *melinoproctus* Loew, *chrysanthemi* Loew) ist der Hinterkopf stark gewölbt und verbreitert, so dass er auch im Profil hinter den Augen stark in Erscheinung tritt (Abb. 4,5). Nach den Abbildungen ENGELS wäre das aber bei *pumilio* (Textfig. 60) und *ridibundus* (Textfig. 61) nicht der Fall. Wie die Abb. 4, die nach einem der von ENGEL (1932-1937) erwähnten und von ihm selbst handschriftlich als «*ridibundus*» bezeichneten Exemplare des Stuttgarter Museums angefertigt wurde, zeigt, unterscheidet sich diese Art jedoch nicht von den anderen. Deshalb wird man auch ENGELS Abbildung von *pumilio* skeptisch beurteilen müssen, obwohl er auch im Text bei dieser Art vom «nicht verlängerten Hinterkopf» spricht. Am Unterrande ist der Hinterkopf bei allen mir bekannten Arten nach hinten ausgebuchtet. ENGELS Abbildung zeigt dieses Merkmal auch bei *pumilio*, nicht aber bei *ridibundus*, obwohl es hier vorhanden ist (Abb. 4). Sicherlich hängt diese Ausbuchtung, und wahrscheinlich auch die starke Wölbung des Hinterkopfes, mit der Verlängerung des Rüssels zusammen. Bekanntlich liegt bei den Bombyliidae, ähnlich wie bei den Cyclorrhapha und einigen anderen Brachycera, zwischen dem Haustellum («Medioproboscis») und der Kopfkapselwand eine membranöse Zone (Rostrum bzw. Basiproboscis membranös), deren Faltbarkeit die Retraktion des Rüssels ermöglicht. In der Ruhe liegt der Rüssel bei *Platy-*

pygus horizontal nach vorn gerichtet in der sogenannten (vom morphologischen Gesichtspunkte aber zu Unrecht so bezeichneten) Mundöffnung. Für diese Ruhehaltung sind normale, etwa kugelförmige Köpfe offenbar ungeeignet. Deshalb ist das Hinterhaupt gewölbt und am Unterrande dort, wo in der Ruhe das proximale Ende des Haustellums liegt, sogar nach hinten ausgebuchtet.

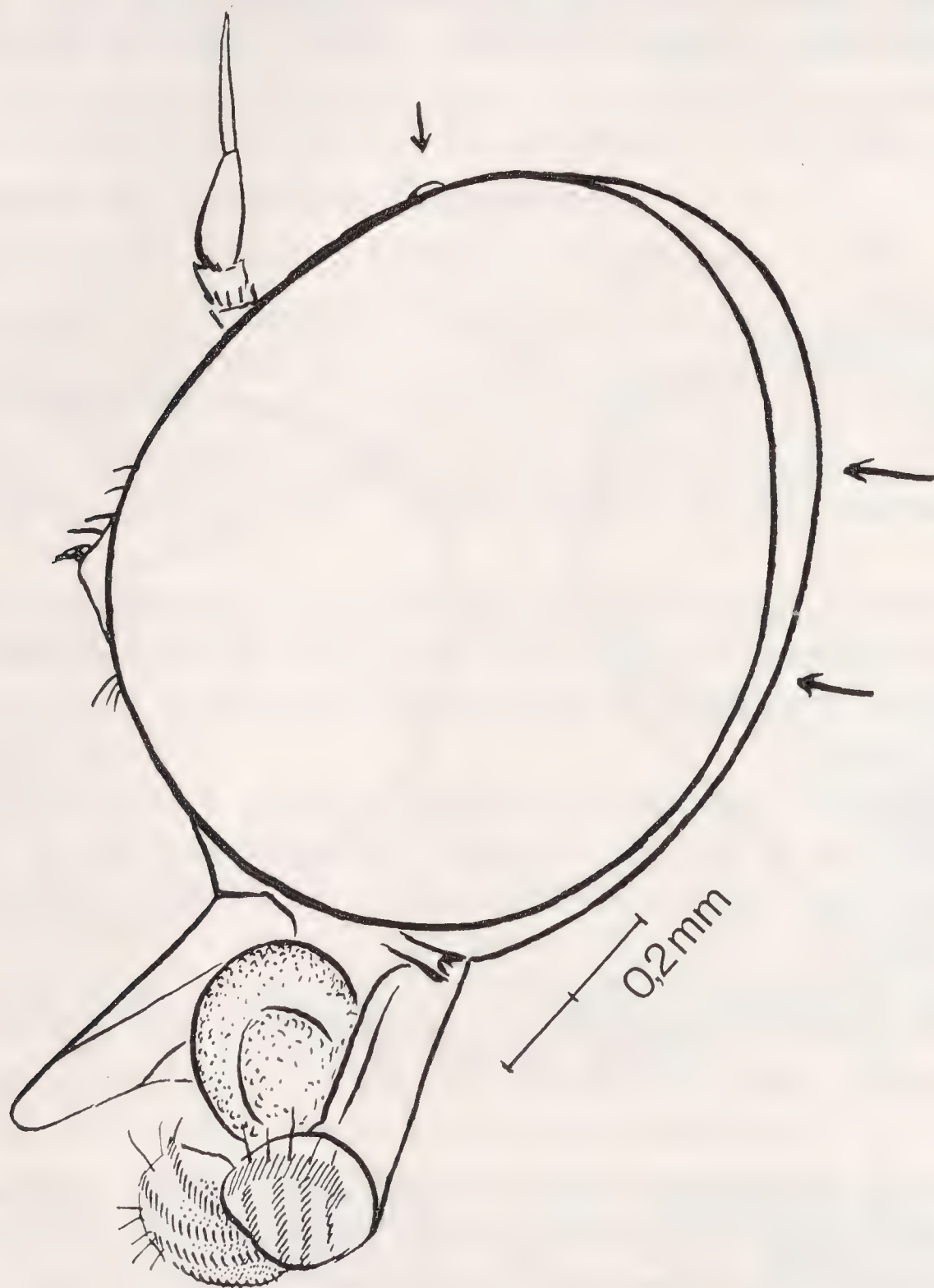


Abb. 3 - Kopfprofil von *Proplatypygus succineus* n. sp. (Holotypus). Zwischen Labrum und Labium liegt ein Fremdkörper. Die Pfeile rechts weisen auf die ungefähre Lage des beim Holotypus durch weissliche Trübungen verschleierten Halsansatzes hin, der Pfeil oben auf die Lage des vorderen Ocellus.

Mit der Verlängerung des Rüssels hängt sicher auch die schnauzenartige Aufwölbung des vorderen Stirnrandes zusammen, der im Profil nasenartig hervortritt. Das ist bei allen mir vorliegenden Arten und auch in allen Abbildungen ENGELS der Fall.

Alle diese Merkmale fehlen bei *Proplatypygus*. Der Kopf ist hier im Profil (Abb. 3) ungefähr kreisrund. Der Hinterkopf ist nur ganz flach gewölbt und tritt am Profil nur als sehr schmaler Streifen in Erscheinung. Von der Ausbuchtung des Unterrandes fehlt jede Spur. Der Vorderrand der Frons («vorderer Mundrand») liegt zwar, wie bei *Platypygus* und anderen Gattungen der Unterfamilie, etwa in der Mitte des vorderen Augenrandes, ist aber nicht deutlich aufgeworfen oder vorspringend, sondern im Profil nur als schwacher Höcker sichtbar. Leider

ist der Rüssel stark nach der Seite gedrückt, so dass eine genaue Profilansicht nicht zu gewinnen ist. Er ist aber sicherlich kürzer als der horizontale Augendurchmesser. Was den Rüssel der rezenten Gattung *Platypygus* anbetrifft, so gibt ENGEL für *melleus* an «ebenso lang wie Kopf und Mesonotum exkl. Schildchen», bei *pumilio* «nahezu so lang wie Kopf und Thorax zusammen», während

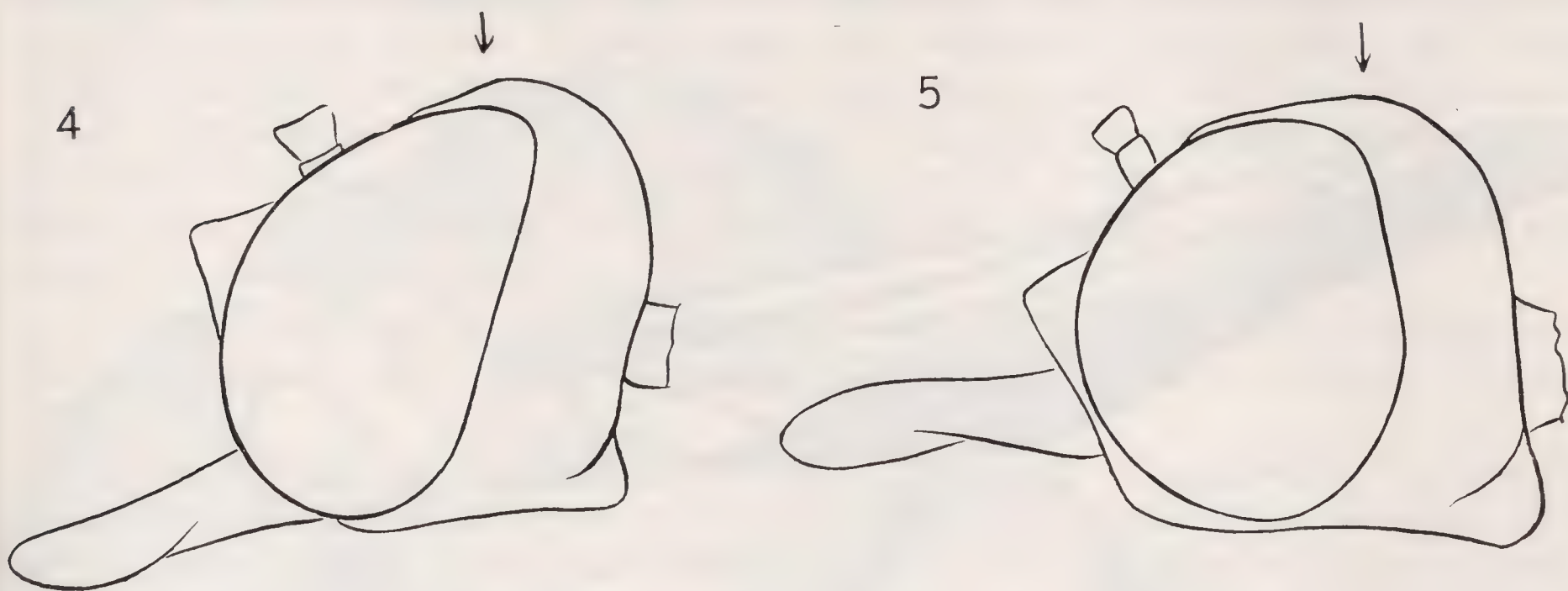


Abb. 4-5 - Kopfprofil von *Platypygus chrysanthemi* Loew (4) und *P. ridibundus* Costa (5). Die Pfeile weisen auf die Lage des vorderen Ocellus hin.

er «bei anderen Arten» die Länge des Kopfes «nicht wesentlich überschreitet». Bei *P. americanus* ist nach MELANDER der Rüssel allerdings kürzer als der Kopf. Aber auch bei dieser Art ist nach dem gleichen Autor der Kopf im Profil länger als hoch, das Occiput konvex und der Vorderrand der «Mundöffnung» vorspringend («prominent»).

Wir können also mit guten Gründen annehmen, dass *Proplatypygus* in der Form und in mehreren Einzelmerkmalen des Kopfes von *Platypygus* ab-

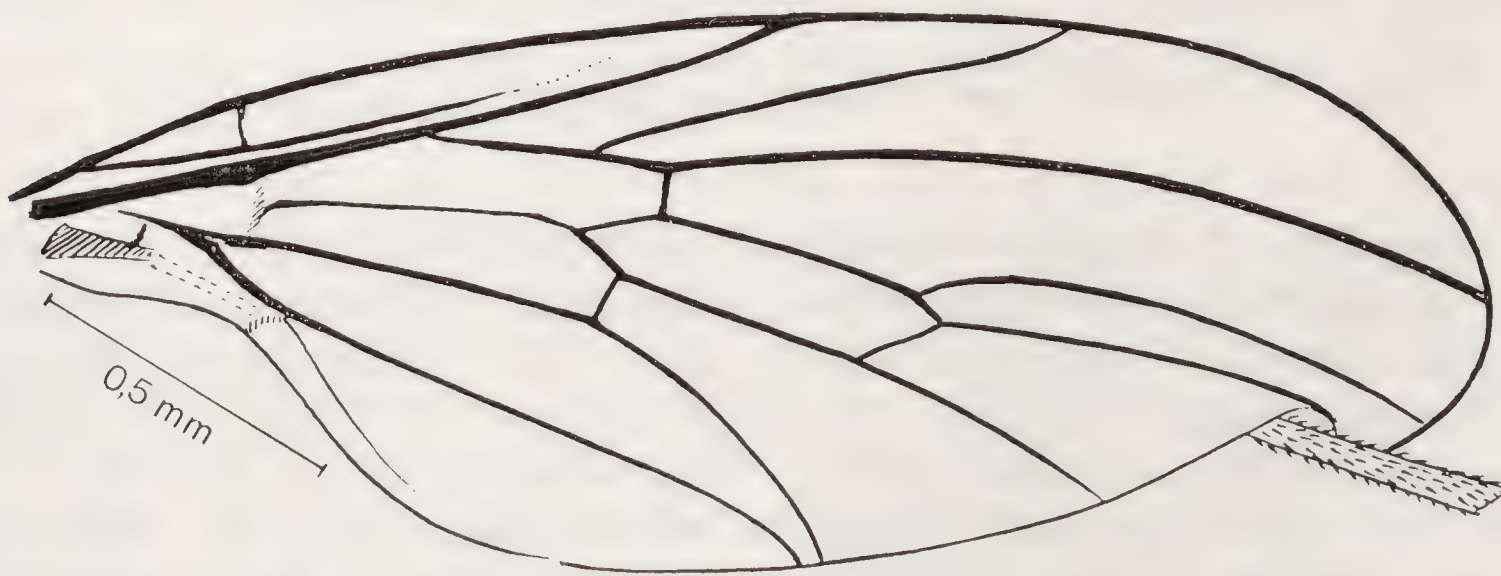


Abb. 6 - Flügel von *Proplatypygus succineus* n. sp. (Holotypus). Die Flügelfläche ist an mehreren Stellen gefaltet, so dass die Länge einzelner Geäder-Abschnitte nicht völlig zutreffend wiedergegeben werden kann.

weicht, und dass die fossile Art in allen diesen Merkmalen ursprünglicher ist als die rezenten Gattung *Platypygus*.

Merkmale (Synapomorphien), die beweisen könnten, dass *Proplatypygus* mit *Platypygus* näher verwandt ist als mit anderen rezenten Gattungen der Platypyginae, habe ich nicht finden können.

Von den sogenannten «Gattungsmerkmalen» noch Artmerkmale trennen zu wollen, ist natürlich unmöglich. Ich muss mich darauf beschränken, auf einige Merkmale hinzuweisen, die bei verschiedenen Arten der rezenten Gattung *Platypygus* verschieden ausgebildet sind:

Die Fühler stehen wie bei den meisten, aber nicht bei allen Arten von *Platypygus* etwa in der Mitte zwischen dem vorderen Ocellus und dem Vorder-

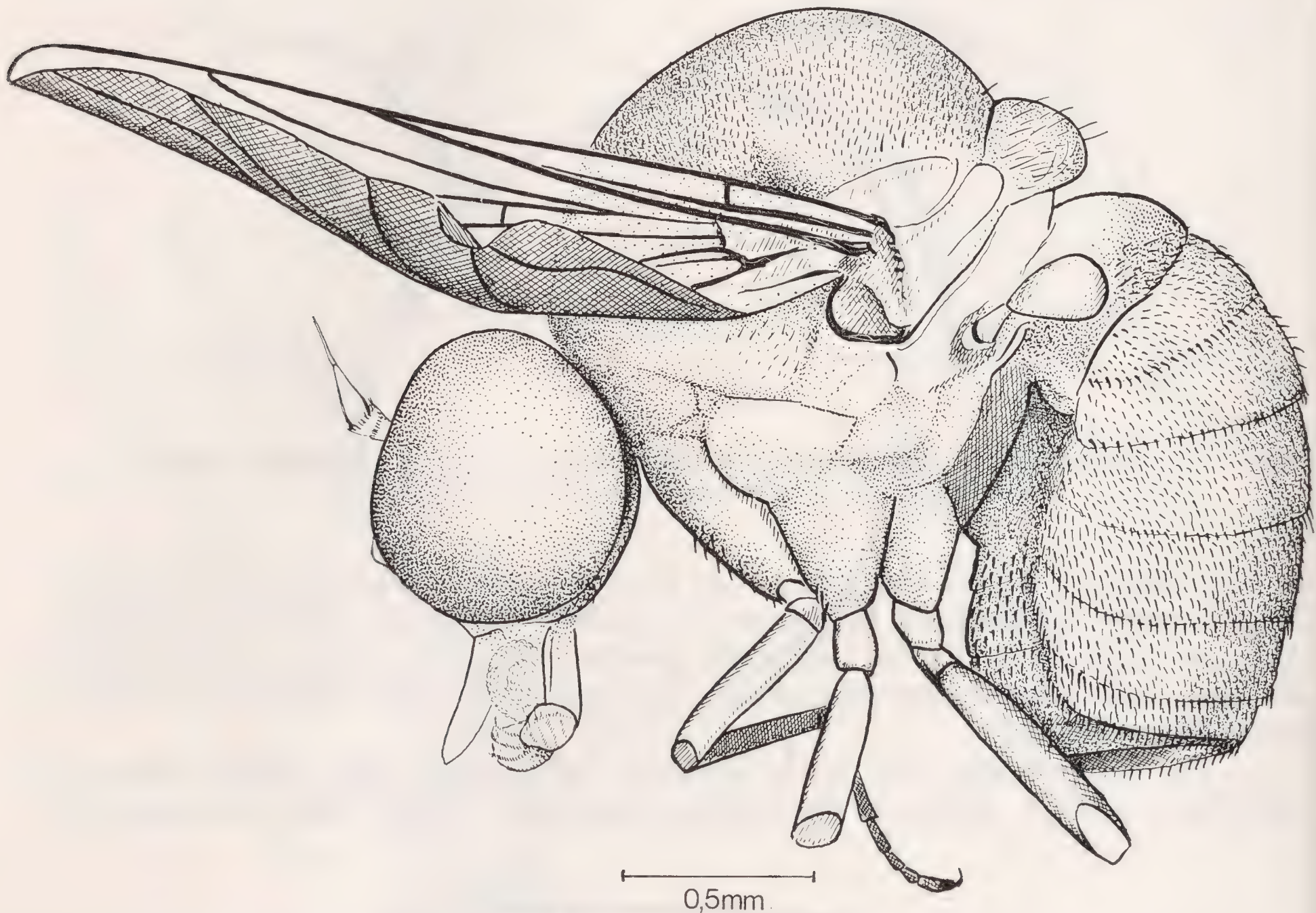


Abb. 7 - Habitus von *Proplatypygus succineus* n. sp. (Holotypus).

rande der Stirn. Die Länge der Fühler gibt am sichersten die Abb. 2 zu erkennen. Den etwa in der Höhe der Fühlerwurzel liegenden «Einschnitt» erwähnt ENGEL auch von der Gattung *Platypygus*. Er ist aber auch bei anderen Gattungen vorhanden. Von ihm geht eine feine Linie aus, in der die oberen und unteren Fazetten unregelmässig aneinanderstossen. Das scheint, soweit man das ohne die Untersuchung mikroskopischer Präparate sehen kann, auch bei *Platypygus* der Fall zu sein, obwohl Engel angibt, von dem erwähnten Einschnitt gehe hier «keine Bisektion der Fazetten» aus.

Über die Färbung lässt sich nichts angeben. Der ganze Körper ist dunkel, mit einer gleichmässigen milchigen Trübungsschicht überzogen.

2. KRITISCHE BEMERKUNGEN ÜBER DIE «BERNSTEINFLÖHE».

Eine der wichtigsten Aufgaben der Bearbeitung von Fossilien, zu denen ja auch die Bernsteineinschlüsse gehören, besteht darin, zuverlässige Angaben über das Mindestalter von Tiergruppen und damit umgekehrt die Möglichkeit

zu liefern, begründete Vorstellungen von dem Ausmass der phylogenetischen Veränderungen zu gewinnen, die bei verschiedenen Tiergruppen im Laufe einer bestimmten Zeit stattgefunden haben. Diese Aufgabe wird niemals vollständig gelöst, im Laufe der Zeit aber doch der Lösung näher gebracht werden können.

Nehmen wir an, *Proplatypygus* wäre zuerst gefunden worden. Dann hätten wir immerhin mit Sicherheit sagen können, dass die monophyletische Gruppe der Platypyginae, zu der *Proplatypygus* mit Sicherheit gehört, schon zur Bernsteinzeit existiert hat, und wir hätten damit eine Angabe über das Mindestalter dieser Unterfamilie gewonnen. Die Umkehrung dieser Aussage würde lauten, dass seit der Bernsteinzeit maximal alle rezenten Arten der Platypyginae mit allen ihren Unterschieden sich entwickelt haben können, aber keinesfalls z.B. auch nur alle Bombyliidae.

Der Fund von *Proplatypygus* allein hätte also unsere Vorstellungen von der Entwicklung der Bombyliidae seit der Bernsteinzeit in gewisse Grenzen gebannt.

Durch den, zufällig früher erfolgten, Fund von *Proglabellula* werden die Grenzen, innerhalb deren sich unsere Vorstellungen nur ungenau bewegen können, für die Platypyginae (aber nicht für andere Bombyliidae) weiter eingengt.

Fruchtbar werden solche Untersuchungen nur im Vergleich. Leider liefern nicht alle Bearbeiter von Bernsteinfossilien Ergebnisse, die für einen solchen fruchtbaren Vergleich hinreichend tauglich sind. Wenn ich im folgenden etwas näher auf die von PEUS (1968) kürzlich bearbeiteten Bernsteinflöhe eingehe, so geschieht das nicht, um Kritik an der Arbeit eines anderen Autors als Selbstzweck zu üben, sondern deshalb, weil die Flöhe zu den am weitesten bekannten Insektengruppen gehören, weil die Tatsache, dass im Bernstein auch Flöhe gefunden worden sind, besonders weithin bekannt geworden ist, und weil gerade die Flöhe aus diesen Gründen zu einem Vergleich mit anderen Tiergruppen besonders nachdrücklich herausfordern. Zu prüfen ist die Frage, inwieweit die Tatsachen, die PEUS in seiner Arbeit vorlegt, und die Schlüsse, die er aus seinen Befunden zieht, einen solchen Vergleich ermöglichen.

PEUS zieht selbst aus seinen Untersuchungen den Schluss, dass sich «mindestens seit dem Eozän, also seit etwa 50-60 Millionen Jahren in der Evolution der Flöhe nichts mehr ereignet hat».

Sicherlich kann die Formulierung, dass sich seit dem Eozän «nichts» ereignet hätte, nicht wörtlich, sondern nur so verstanden werden, dass die Flöhe seit dieser Zeit ihre «Form und Tracht» (PEUS) nicht verändert haben, genauer gesagt, dass die Veränderungen sich innerhalb des Rahmens gehalten haben, der durch die abgeleiteten Grundplanmerkmale derjenigen Gruppe gebildet wird, zu der alle rezenten Flöhe und auch die Bernsteinflöhe gehören. Noch genauer wäre die Formulierung, dass die Veränderungen, die seit dem Eozän im äussersten Falle eingetreten sind, gering erscheinen müssen im Vergleich zu dem Abstand, der den Grundplan der Siphonaptera von dem beliebiger anderen Teilgruppen der Holometabola trennt.

Zu diesem Ergebnis müssten wir aber aus vielen Gründen auch ohne Kenntnis der Bernsteinflöhe kommen. Nach Funden von Fossilien aller derjenigen Insektengruppen, bei denen überhaupt der Verdacht besteht, dass sie die Schwestergruppe der Flöhe sein könnten, müssen wir annehmen, dass die Siphonaptera bereits im Perm als selbständige Gruppe existiert haben. PEUS' Angabe, dass die Flöhe «den Neuropteroidea näher stehen als einer anderen Überordnung» der Insekten und dass sie (die Siphonaptera) und «die Neuropte-

roidea» «Schwestergruppen (sensu HENNIG)» sein könnten, ist nicht nur, wie PEUS meint, «Spekulation oder Verdacht ohne Indizien von irgendwelchem Gewicht», sondern definitiv falsch. Sie ist es schon deshalb, weil die Bezeichnung «Neuropteroidea» von verschiedenen Autoren in sehr verschiedenem Sinne gebraucht wird. Im engsten Sinne wird sie manchmal (BERLAND & GRASSÉ 1951) für die 2 oder 3 Ordnungen Megaloptera, Raphidioptera und Neuroptera (= Planipennia) verwendet. ROSS (1965) bezeichnet als «neuropteroid orders» alle Holometabola und bei WEBER sind «Neuropteroidea» die gesamten Holometabola nach Ausschaltung der Coleoptera und Hymenoptera. Keine dieser 3 Verwendungsmöglichkeiten des Namens «Neuropteroidea» lässt die Annahme zu, dass die mit diesem Namen bezeichnete Gruppe die «Schwestergruppe (sensu HENNIG)» der Flöhe sein könnte.

Die gut begründete Annahme von der selbständigen Existenz der Siphonaptera im Perm besagt nicht, dass die damaligen Vertreter der Gruppe bereits die Gestalt der heutigen Flöhe gehabt haben müssten. Wann der älteste Floh mit dem eindrucksvollen Syndrom abgeleiteter Merkmale, die den Bauplan aller rezenten Flöhe kennzeichnen, gelebt hat, wissen wir nicht. Aus guten Gründen dürfen wir annehmen, dass dieser Zeitpunkt irgendwann im Mesozoikum, wahrscheinlich nicht nach der Unterkreide, liegt. Das gilt aber beispielsweise auch für die Säugetiere, die Vögel, die Knochenfische und andere Tiergruppen, sowie für die gesamten Blütenpflanzen. Ob er für die Flöhe etwas früher oder etwas später anzunehmen ist als für die genannten Gruppen, lässt sich nicht entscheiden.

Wenn wir aber die Aussage, seit einer bestimmten Zeit sei in der Evolution einer Gruppe «nichts» mehr geschehen, so interpretieren wollen, wie das oben geschehen ist («nichts» = Veränderungen nur im Rahmen des Grundbauplanes bzw. wesentlich geringer als der Abstand des Grundplanes von dem anderer Gruppen), dann müssten wir sagen, dass bei den Flöhen ebenso wie bei den genannten anderen Gruppen schon seit irgendeiner Zeit im Mesozoikum «nichts» mehr geschehen sei. Ich zweifle, ob dem jemand zustimmen würde. Diese Überlegungen sollen aber nur zeigen, wie ausserordentlich schwierig es ist, eine Behauptung wie die, dass in der Evolution einer Gruppe seit einer bestimmten Zeit «nichts» bzw. «mehr» oder «weniger» geschehen sei als bei anderen, aus dem fragwürdigen Range einer unkontrollierbaren Impression zu dem einer wissenschaftlich begründeten Aussage zu erheben.

Dass seit der Bernsteinzeit, die von der Gegenwart ja nicht besonders weit entfernt liegt, selbst bei den Flöhen buchstäblich «nichts» geschehen sei, wird niemand behaupten wollen. Damit ergibt sich aber die konkrete und legitime Frage, welche Möglichkeiten für eine begründete Aussage über das maximale Ausmass der phylogenetischen Entwicklung dieser Gruppe seit der Bernsteinzeit uns gegeben sind.

PEUS stellt die Bernsteinflöhe wie alle früheren Autoren in die rezente Gattung *Palaeopsylla*. Diese müsste zur Bernsteinzeit also bereits als selbständige Teilgruppe der Flöhe existiert haben, und wir müssten folgern, dass maximal alle rezenten *Palaeopsylla*-Arten (nach PEUS sind das 23 Arten) mit allen ihren Unterschieden seither entstanden sein könnten und dazu möglicherweise inzwischen ausgestorbene Arten, die wir nicht kennen. Die morphologischen Befunde von PEUS könnten eine solche Maximal-Annahme nicht widerlegen:

Er stellt fest, dass sich die beiden Bernsteinflöhe von allen rezenten *Palaeopsylla*-Arten in 2 Merkmale unterscheiden: Im Fehlen des Stirnzähnchens und im Verlauf der occipitalen Borstenreihe. Das Stirnzähnchen bezeichnet er

als «hochwertiges Merkmal». «Nach diesem Kriterium sind *P. klebsiana* und *P. dissimilis*, denen das Zähnchen fehlt, von den rezenten *Palaeopsylla*-Arten, die es haben, morphologisch scharf getrennt und von ihnen daher weiter entfernt als die rezenten Artengruppe unter sich von einander». Was der Autor unter einem «hochwertigen Merkmal» versteht, wird nicht gesagt. Wenn das Stirnzähnchen unter den rezenten Flöhen auf die Gattung *Palaeopsylla* beschränkt ist, dann liegt aber der Verdacht nahe, dass es ein abgeleitetes (apomorphes) Merkmal dieser Gattung ist. Sein Fehlen bei den Bernsteinflöhen könnte darauf beruhen, dass es bei diesen noch nicht entstanden war. Mindestens lässt sich diese Möglichkeit und damit die Annahme, dass die Bernsteinflöhe in die Stammgruppe (über diesen Begriff siehe HENNIG 1965) aller rezenten Arten der Gattung *Palaeopsylla* gehören, also nicht ausschliessen. Die methodologischen Beziehungen dieses Problems zu unseren Erörterungen über die phylogenetische Stellung der Bombyliiden-Gattung *Proglabellula* (S.) werden hier deutlich.

Wenn aber die Bernsteinflöhe mindestens im Fehlen des Stirnzähnchens ursprünglicher sein sollten als die rezenten *Palaeopsylla*-Arten, dann ergibt sich folgerichtig und unabweisbar die Frage, ob ausser diesen nicht vielleicht auch andere rezenten Floh-Arten sich aus der Stammgruppe, zu der die Bernsteinflöhe gehören, entwickelt haben könnten.

Diese Möglichkeit liesse sich nur ausschliessen, wenn es gelänge, abgeleitete (apomorphe) Merkmale nachzuweisen, die nur bei den rezenten *Palaeopsylla*-Arten und den Bernsteinflöhen, nicht aber bei anderen Siphonaptera vorhanden sind. Ein solches Merkmal ist vielleicht die Form des 2. Stachels im Kopfctenidium, dessen Distalabschnitt bei den rezenten Arten nach WAGNER (1936) «schmal und verlängert» ist. Nach den Abbildungen von PEUS zu urteilen, ist dieses Merkmal auch bei den Bernsteinflöhen ausgeprägt, während bei anderen Gattungen nach WAGNER der 2. Stachel «die gewöhnliche Form» hat und von den anderen Stacheln des Kopfctenidiums nicht abweicht. Die Frage, ob die Form des in Frage stehenden Stachels wirklich ein abgeleitetes Grundplanmerkmal der Gattung *Palaeopsylla*, d.h. ein synapomorphes Merkmal ihrer fossilen und rezenten Arten ist, könnte nur der Spezialist sicher beantworten. Er lässt uns hier leider ebenso im Stich wie bei der Beantwortung der weiteren Frage, ob es nicht vielleicht noch andere synapomorphe Merkmale gibt, in denen die Bernsteinflöhe mit den rezenten Arten der Gattung *Palaeopsylla* übereinstimmen. Unterstellen wir die Richtigkeit der Annahme, dass wenigstens die Form des erwähnten Stachels ein synapomorphes Merkmal der rezenten und fossilen *Palaeopsylla*-Arten ist, das für die Monophylie der Gattung (einschliesslich der fossilen Arten) spricht, dann würde daraus folgen, dass in der Gattung *Palaeopsylla* seit der Bernsteinzeit tatsächlich nur wenig geschehen ist, wenn auch nicht buchstäblich «nichts», sondern immerhin möglicherweise (das lässt sich nicht widerlegen) die Entstehung von mindestens 23 noch heute lebenden Arten.

Diese innerhalb genau bestimmter Grenzen wahrscheinliche Aussage auf «die Flöhe» ganz allgemein zu verallgemeinern, ist dagegen nicht erlaubt. Sie würde der heute wohl allgemein anerkannten, der phylogenetischen Systematik manchmal sogar mit Unrecht entgegengehaltenen Tatsache widersprechen, dass die phylogenetische Entwicklung (was immer man darunter verstehen möge) bei verschiedenen Tiergruppen mit sehr verschiedener Geschwindigkeit ablaufen kann, dass konkrete Vorstellungen darüber aber nur aus empirischen Befunden mit engen Grenzen erlaubter Verallgemeinerung abgeleitet werden können. Aus der Tatsache, dass in der Gattung *Palaeopsylla* seit der Bernsteinzeit

verhältnismässig wenig geschehen ist, folgt weder zwingend noch mit grösserer Wahrscheinlichkeit, dass für andere Teilgruppen der Flöhe dasselbe angenommen werden muss. Allein aus der Gruppe der Dipteren lassen sich genügend Beispiele dafür anführen, dass die Geschwindigkeit der phylogenetischen Entwicklung in der Zeitspanne zwischen dem oberen Eozän und der Gegenwart bei verschiedenen Teilgruppen recht verschieden gewesen sein dürfte. Die Behauptung, dass «seit dem Eozän, also seit 50-60 Millionen Jahren sich in der Evolution der Flöhe nichts mehr ereignet» habe, und dass darüber hinaus «die Evolution» nicht nur bei den Flöhen, sondern «bei den Arthropoden überhaupt» «schon im Eozän vollendet» war, ist daher «nichts als Spekulation oder Verdacht ohne Indizien von irgendwelchem Gewicht» (PEUS), es sei denn man wolle den Begriff «Evolution» willkürlich auf die Entstehung spektakulärer morphologischer Bauplan-Merkmale einschränken.

SUMMARY

Critical account on the phylogenic significance of fossils of Bernstein: the genera Proplatypygus (Diptera, Bombyliidae) and Palaeopsylla (Siphonaptera).

1. *Proplatypygus succineus* nov. gen., nova spec. is described from Baltic amber. The phylogenetic relationship between *Proplatypygus* and the recent genera of the subfamily Platypyginae is discussed.

2. The statement that in the evolution of fleas and other arthropods nothing has happened since eocenic times (PEUS) is discussed in the light of the discovery of *Proplatypygus* (Diptera, Bombyliidae) and *Palaeopsylla* (Siphonaptera) in Baltic amber.

RIASSUNTO

Note critiche sul significato filogenetico di fossili dell'ambra: i generi Proplatypygus (Diptera, Bombyliidae) e Palaeopsylla (Siphonaptera).

1. Si descrive *Proplatypygus succineus* nov. gen., nova spec. dell'ambra del Baltico. Vengono quindi discusse le relazioni tra *Proplatypygus* e i generi recenti della sottofamiglia Platypyginae.

2. Si discute l'asserzione che nell'evoluzione degli Afanitteri e di altri Artropodi niente vi sia stato prima dell'eocene (PEUS) alla luce della scoperta di *Proplatypygus* (Diptera, Bombyliidae) e *Palaeopsylla* (Siphonaptera) nell'ambra del Baltico.

LITERATURVERZEICHNIS

- BERLAND, L. & GRASSÉ P.-P. (1951) - Super-ordre des Neuropteroides (Neuropteroidea Handlirsch, 1903) in: Grassé, *Traité de Zoologie* X, p. 1-69, Paris.
- ENGEL E.O. (1932-1937) - 25. Bombyliidae, in *E. Lindner*, *Die Fliegen der palaearktischen Region* VI, 3, Stuttgart.
- HENNIG W. (1965) - Die Acalyptratae des Baltischen Bernsteins und ihre Bedeutung für die Erforschung der phylogenetischen Entwicklung dieser Dipteren-Gruppe. - *Stuttgarter Beitr. Naturkunde* Nr. 145, p. 1-215.
- — (1966) - Bombyliidae im Kopal und im Baltischen Bernstein. - *l.c.* Nr. 166, p. 1-20.
- — (1967) - Therevidae aus dem Baltischen Bernstein mit einigen Bemerkungen über Asilidae und Bombyliidae. - *l.c.* Nr. 176, p. 1-14.
- — (1969) - Neue Übersicht über die aus dem Baltischen Bernstein bekannten Acalyptratae. - *l.c.* Nr. 209, p. 1-42.
- MELANDER A.L. (1950) - Taxonomic notes on some smaller Bombyliidae. - *Pan-Pacific Entomologist* 26, p. 139-146.

- PEUS, F. (1968) - Über die beiden Bernstein-Flöhe. - Paläont. Z. 42, p. 62-72.
- ROSS H.H. (1965) - A Textbook of Entomology. 3rd Edition. New York, London, Sydney.
- STONE A. et alii (1965) - A Catalog of the Diptera of America North of Mexico. Washington.
- WAGNER J. (1936) - 23. Ordnung Flöhe, Aphaniptera (Siphonaptera, Suctoria), in: *Brohmer, Ehrmann, Ulmer, Die Tierwelt Mitteleuropas*, VI, Insekten 3, p. XVII, 1 - XVII, 24.
- WEBER H. (1933) - Lehrbuch der Entomologie, Jena.
- — (1954) - Grundriss der Entomologie. Jena.

W. Hennig

P. BRUNO BONELLI

(Cavalese - Trento)

LA BIOLOGIA DEGLI *HALICTUS* LATR. (*HYMENOPTERA APOIDEA*) NEL QUADRO DEI PRIMI STADI DELL'EVOLUZIONE DELLA SOCIALITA' NEGLI IMENOTTERI ACULEATI

Il vecchio genere *Halictus* Latr. è stato smembrato, in questi ultimi tempi, in un certo numero di nuovi generi, come *Halictus*, *Lasioglossum*, *Evyleus* (circa metà degli Alittini paleartici appartengono a questo genere), *Dialictus*, *Agapostemon*, *Augochlora*, *Augochlorella*, *Augochloropsis* (cfr. T.B. MITCHELL, 1960) e comprendeva numerosissime specie, circa 2.000 (SAKAGAMI e MICHENER, 1963), solitarie, subsociali, semisociali e sociali (1).

Questi Imenotteri scavano in genere nidi ipogei ma alcuni, per quanto si sa, impiantano i loro covi nel legno marcescente, adattando gallerie abbandonate da Insetti xilofagi. Così si comportano, ad esempio, il *Lasioglossum* (*Dialictus*) *coeruleum* Robertson (STOCKHAMMER, 1967) e l'*Augochlora pura* Say (STOCKHAMMER, 1966).

I nidi, che servono come luogo di allevamento della prole e di riposo per le femmine adulte (MICHENER e SAKAGAMI, 1961), consistono in una galleria principale, più o meno profonda, secondo la specie o in rapporto alla bassa o alta stagione, spesso ramificata, che immette nelle celle pedotrofiche, internamente rivestite di materiale ceroso (probabilmente anti muffa) disposte simmetricamente e bilateralmente attorno alle gallerie, oppure concentrate in gruppi più o meno numerosi e circondate in parte da passaggi, con possibile funzione igroregolatrice, o addirittura quasi completamente avvolte da una cavità e sostenute da minuti pilastri terrosi, in modo da permettere alle femmine (questo avviene naturalmente nelle specie più evolute socialmente) ampie possibilità di accudire alla prole.

Nel *Lasioglossum albescens sepulcralis* Cameron dell'Asia tropicale le celle sono costruite in serie lineare dentro le gallerie laterali del tronco principale (SAKAGAMI, 1968).

Evidentemente la tendenza alla costruzione di celle riunite in blocco costituisce un traguardo evolutivo più avanzato, ma non è affatto in correlazione con il grado di socializzazione della specie, come avviene, ad esempio, nell'*Halictus* (*Evyleus*) *duplex* Dalla Torre (SAKAGAMI e HAYASCHIDA, 1958), che forse ha raggiunto il più alto grado evolutivo nell'architettura dei nidi, ma che è solo all'inizio nell'evoluzione sociale, o come accade nell'*Halictus* (*Evyleus*) *marginalis* Brullé, che, per converso, risulta per ora il più progredito in riguardo alla socializzazione, mentre l'architettura dei suoi nidi è di tipo primitivo, con celle disposte radialmente attorno alla galleria.

(1) Le specie ricordate nella presente comunicazione saranno citate con il nome usato nella memoria originale (il genere nuovo sarà posto tra parentesi, come se si trattasse di un sottogenere).

Poco si sa ancora intorno alla biologia di questi Imenotteri, rispetto al gran numero di specie descritte. Quanto tuttavia è stato finora rivelato è sufficiente, forse, a farci intravedere il probabile iter percorso dalle entità più progredite socialmente per divenire tali.

Passiamo, pertanto, in rivista le situazioni più interessanti. Vi sono forme solitarie che presentano una sola generazione annuale e nidificano isolatamente, ma più spesso, con una tendenza più o meno spiccata per la paraoichia. La madre muore probabilmente prima dello sfarfallamento dei figli, come è stato notato nell'*Halictus (Seladonia) tumulorum* L. (SAKAGAMI e FUKOSCHIDA, 1961), nell'*Halictus (Lasioglossum) leucozonius* Sch. (BONELLI, 1954), nell'*Halictus (Evy-leus) minutus* Sch. (BONELLI, 1954) e nell'*Halictus eurygnatus* Blüthg. (BONELLI, 1966), oppure attende, in clausura intermittente, lo sfarfallamento della prole, come nell'*Halictus rubicundus* Christ. (BONELLI, 1967), prima di allontanarsi definitivamente dal covo. Vi sono inoltre specie che presentano più generazioni annuali, come le neotropicali *Neocorynura fumipennis* Friese e *N. pubescens* Friese (MICHENER, KERFOOT e RAMIREZ, 1966), in cui la madre muore prima dello sfarfallamento dei figli, o come nell'*Augochlora pura* Say (STOCKHAMMER, 1966), in cui la madre ibernante è in grado di dare vita a più generazioni di figli che tuttavia non rimangono nel nido materno, ma nidificano per conto proprio. Un comportamento simile a questo ma forse un tantino più spinto in riguardo alla socialità, è stato osservato nell'*Halictus (Seladonia) subauratus* Rossi (BONELLI, 1966), in cui ciascuna femmina ibernante dà vita, nel corso della buona stagione, a due generazioni di figli di ambo i sessi, con prevalenza di femmine nella prima. Queste sfarfallano progressivamente e rimangono nel covo materno per una quindicina di giorni complessivamente, durante i quali montano di guardia a turno (sembra) ed escono per nutrirsi, mentre la madre si assume tutto il peso di un secondo approvvigionamento, al termine del quale, dopo l'ovideposizione, essa rimane nel nido, in clausura, attendendo lo sfarfallamento degli anfigonici autunnali, mentre le figlie scompaiono.

Nell'*Halictus quadricinctus* F. (VERHOEFF, 1891 e VASIC, 1967) pare che varie femmine occupino lo stesso nido in cui, tuttavia, ciascuna di esse costruisce e rifornisce il suo gruppo di celle disinteressandosi del lavoro delle altre. Qualcosa del genere avviene anche nello *Pseudagapostemon divaricatus* Vachal (MICHENER e LANGE, 1958).

Secondo PLATEAUX-QUÉNU (1959), i caratteri indispensabili per stabilire un qualche grado di socialità tra gli *Halictus*, sono i seguenti: 1) presenza di almeno due progenie nello stesso nido. 2) sopravvivenza della fondatrice alla prima progenie e sua partecipazione a ulteriori ovideposizioni. 3) scomparsa progressiva del sesso maschile dalla prima progenie. 4) lavoro comunitario tra le femmine dello stesso nido.

A questo tipo di socializzazione graduale nelle specie a ciclo annuale va aggiunto quello riscontrato nell'unica entità, finora conosciuta, a ciclo pluriannuale e cioè l'*Halictus (Evy-leus) marginatus* Brullé.

Cercherò ora di illustrare brevemente i comportamenti di alcune forme più rappresentative nel progressivo grado di socializzazione. Senza dilungarmi sui comportamenti degli Alittini Australiani (MICHENER, 1960) o almeno di varie loro specie, nelle quali ciascuna femmina prepara e approvvigiona il suo covo e le figlie, o almeno parte di esse, rimangono con lei, lo ingrandiscono e lo difendono, ma non si sa se abbiano altre attività in comune (l'Autore pensa che essendo esse femmine coabitanti fornite di oociti bene sviluppati, ognuna si com-

porti come una specie solitaria), accennerò prima a quelle forme semisociali come l'*Augochlora sparsilis* Vachal (MICHENER, 1964) in cui le poche femmine che lavorano nello stesso nido non si distinguono morfologicamente in caste diverse. Alcune tuttavia di esse ovidepongono e solo saltuariamente bottinano, mentre altre non ovidepongono (anche se sarebbero in grado di farlo perchè fecondate), ma solo bottinano e probabilmente cooperano tra loro alla escavazione delle celle e alla manipolazione dei pani di pabulum.

Le specie neotropicali *Pseudachloropsis costaricensis* Friese, *graminea* Fabr. e *nigerrima* Friese, pare si comportino come segue: ogni nido viene fondato da una sola femmina che attende nel covo lo sfarfallamento della prima progenie, composta di maschi e femmine. All'apparire dei figli sembra che essa muoia e che le figlie, costituendo nel nido una sorta di associazione, lo ingrandiscono e si dividono gl'impegni. Una o più di una sono in grado di ovideporre mentre le altre rimangono sterili, comportandosi quindi da operaie, e collaborando di comune accordo alla costruzione e all'approvvigionamento delle celle. Alcune di esse, pur non essendosi accoppiate, hanno ovaroli sviluppati e sono quindi in grado di ovideporre (MICHENER e KERFOOT, 1967).

Per quanto riguarda la specie malese *Lasioglossum albescens sepulcralis* Cameron pare che in ciascun nido coabitino più femmine fecondate, con ovari bene sviluppati, e tutte collaborino sia nella preparazione delle celle che nel bottinamento e nell'ovideposizione (SAKAGAMI, 1968).

Secondo i miei reperti (BONELLI, 1964) l'*Halictus (Halictus) maculatus* Sm. è una specie che si trova molto in basso nella scala sociale (i miei reperti non collimano, se non parzialmente, con le affermazioni di KNERER e PLATEAUX-QUÉNU (1966)). Infatti la specie nidifica in grosse colonie sineottiche, e nei singoli nidi vi possono essere, in primavera, da una a cinque femmine fecondate. Nel caso di attività monoginica iniziale la fondatrice pare scompaia all'arrivo dei figli, maschi e femmine, i quali, sfarfallando scalarmente, rimangono nel covo per un periodo anche assai lungo senza tuttavia svolgere alcuna attività in comune. Nei nidi a poligenia iniziale si assiste ad una cooperazione impegnativa tra le femmine componenti la colonia. Tutte si occupano della escavazione e rifornimento delle celle, assumono a turno il ruolo di guardiane e sono ugualmente in grado di ovideporre, anche se si nota un certo ritardo nello sviluppo degli oociti di quasi tutte eccetto una che, almeno all'inizio, pare sia la sola responsabile delle prime ovideposizioni. Allo sfarfallamento dei primi figli sembra che le vecchie fondatrici scompaiano mentre i neosfarfallati, femmine piccole all'inizio e maschi in aumento, rimangono nel nido per un tempo assai lungo. In agosto appaiono anche le femmine di statura maggiore. Non si assiste a nuovi bottinamenti. Le femmine e i maschi escono per nutrirsi, si accoppiano e infine pare che le sole femmine più grosse sopravvivano, rimanendo nel covo materno durante l'inverno.

Un passo in avanti verso la socialità si nota nelle specie seguenti in cui, alla fase primaverile, segue un'unica fase attiva progressiva in estate, con attività sempre più specificate e una collaborazione sempre più completa tra madri e figlie.

STOCKHAMMER (1967) trova che dalle femmine ibernanti fecondate della specie americana, *Lasioglossum coeruleum* Robertson, nasce una progenie composta di ambedue i sessi. Dopo gli accoppiamenti varie figlie se ne vanno, essendo in grado di fondare nuove colonie per conto proprio, altre rimangono e

pare sostituiscano le vecchie fondatrici nell'ovideporre. Cosicchè, in estate, nei nidi vi sono femmine fecondate e femmine sterili che si comportano come operaie.

Nel *Lasioglossum (Dialictus) zephyrum* Smith (BATRA, 1964-66) le femmine ibernanti danno vita, in primavera, ad una generazione progressiva in cui, alle poche femmine iniziali, succedono sempre più numerosi i maschi e in estate femmine di statura maggiore alle sorelle primaverili. Alcune possono essere fecondate e quindi in grado di ovideporre, pur intercalando attività da operaie quali la escavazione di altre celle o il bottinamento. A quanto pare potrebbero anche sostituire le vecchie fondatrici. Pure le femmine sterili dimostrano di avere ovari più o meno sviluppati, il che dimostra la scarsa inibizione operata dalle femmine fecondate su di esse. Non vi sono caste nè morfologicamente nè fisiologicamente distinte.

Nel *Lasioglossum (Dialictus) versatum* Robertson (MICHENER, 1966), le cui colonie possono essere assai numerose - un centinaio d'individui a fine stagione - si presenta una poligenia iniziale: le femmine che hanno svernato nello stesso nido partecipano indifferentemente a varie mansioni. Vi è in seguito una sola progenie di figli che perdura progressivamente per tutta la stagione. Dapprima appaiono femmine che si comportano come operaie e quindi maschi. È probabile che in seguito alcune femmine vengano fecondate e sostituiscano le fondatrici nell'ovideposizione, mentre le sterili hanno vita breve e vengono continuamente sostituite. È stato accertato che anche alcune operaie mostrano un evidente sviluppo delle gonadi. Appare quindi difficile stabilire una netta differenziazione castale funzionale e morfologica, per quanto a questo ultimo riguardo si possa notare qualche lieve differenza. In detta specie è stata inoltre rilevata una certa cooperazione tra individui di colonie diverse.

MICHENER e WILLE (1961) si sono occupati delle specie Nord Americane *Lasioglossum (Dialictus) inconspicuum* Sm. (= *imitatum*) e *Lasioglossum (Dialictus) rhytidophorum* Moure. I nidi costituiscono piccole aggregazioni primaverili in cui le femmine fecondate hanno svernato. Una o più femmine iniziano l'attività in ciascuno di essi; nel secondo caso alcune ovidepongono e altre bottinano. La prima covata è composta esclusivamente di figlie che si occupano dell'ingrandimento del nido e del bottinamento. L'ovideposizione resta una prerogativa esclusiva delle fondatrici, almeno all'inizio. Lo sfarfallamento è continuo durante l'estate. Appaiono allora altre femmine che sostituiscono le sorelle più anziane e, man mano, anche i maschi. Evidentemente alcune femmine, fecondate, sono in grado di ovideporre ed eventualmente sostituire le vecchie fondatrici. Esiste quindi nella specie una differenziazione castale discontinua più evidente che nel *Lasioglossum zephyrum* Sm. e *versatum* Robertson. Alcune operaie poi (femmine sterili) dimostrano ovari più o meno sviluppati il che fa supporre che le fondatrici inibiscono assai relativamente le gonadi delle figlie. Solo in autunno appaiono gli anfigonici e solo queste femmine svernano. Nel *L. rhytidophorum* Moure le colonie sono meno numerose, le regine vengono più facilmente rimpiazzate dalle figlie nell'ovideposizione, il numero dei maschi primaverili è superiore e morfologicamente la differenziazione castale è meno evidente che nel *L. inconspicuum* Sm. o è quasi nulla.

Secondo ORDWAY (1966) l'*Augochlorella striata* (Provacher) e *persimilis* (VIERECK) dell'America del Nord, si trovano in aggregazioni miste. In ogni nido, in primavera, vi sono da una a sei femmine fecondate che collaborano alla preparazione del nido, al suo approvvigionamento e all'ovideposizione. All'apparire della prima progenie, composta quasi esclusivamente di femmine (rari i maschi),

nel nido rimane una sola vecchia regina in grado di ovideporre, mentre le figlie si occupano della escavazione di nuove celle, del loro rifornimento e della guardia al covo. La popolazione cresce gradualmente. In fine appaiono gli anfigonici.

Qualcosa del genere, con apparizione graduale di maschi durante l'estate, si nota anche nell'*Halictus (Halictus) scabiosae* Rossi (PLATEAUX-QUÉNU, 1957, KNERER e PLATEAUX-QUÉNU, 1966, BATRA, 1966) e nell'*Halictus ligatus* Say (KNERER e PLATEAUX-QUÉNU, 1966) dove l'attività iniziale può essere mono o poliginica, nel qual ultimo caso, tuttavia, una sola femmina diviene la responsabile principale dell'ovideposizione, per via della sua attività inibitrice più o meno intensa sulle gonadi delle sorelle; le altre divengono ausiliarie con compiti di operaie. All'apparizione delle prime figlie, più piccole della madre, le ausiliarie vengono espulse (nello *scabiosae*), cosicchè rimane una vecchia fondatrice e le figlie. Lo sfarfallamento delle operaie è continuo e graduale durante l'estate. L'apparizione del sesso maschile è pure progressivo con indice minimo all'inizio. Evidentemente varie femmine possono essere fecondate e quindi in grado di ovideporre e la madre è solo parzialmente in grado di inibire lo sviluppo delle loro gonadi. Nel *ligatus* Say, al contrario, le femmine fondatrici rimangono nel nido anche dopo l'apparizione delle figlie.

Un passo in avanti nella socializzazione si nota nelle specie seguenti dove si assiste alla produzione di due o tre progenie annuali di figli, distanziate tra loro da periodi d'inattività e in cui la cooperazione tra madri e figlie progredisce maggiormente.

A quanto pare l'*Halictus (Seladonia) aerarius* Sm. (SAKAGAMI, 1961) è una specie ad alta socializzazione. In essa si trovano due sorta di femmine, macro e microcefale - un polimorfismo cefalico simile è stato rilevato anche nell'*Halictus (Halictus) latisignatus* Cameron, secondo SAKAGAMI, 1966 -. Esse iniziano assieme l'attività primaverile e le macrocefale possono considerarsi le regine della società, capaci di fondare una colonia anche per conto proprio. Le microcefale sono considerate operaie. Si hanno varie progenie annuali e la differenziazione castale è notevole, con dimorfismo accentuato. Elevato è pure il numero degli individui coabitanti nello stesso nido.

Secondo i miei reperti (BONELLI, 1965) l'*Halictus (Halictus) sexcinctus* F. è una specie sociale con caste morfologicamente poco differenziate. Il sesso maschile è presente, solo raramente, anche nella prima progenie. Vi sono due progenie distinte e le femmine della prima si comportano come vere operaie. Le loro gonadi, piuttosto sviluppate all'inizio, vengono pressochè inibite nel loro sviluppo dall'azione della fondatrice.

Un comportamento simile si nota anche nell'*Halictus (Evyleus) duplex* Dalla Torre (SAKAGAMI, 1959, '69, '61, '68) dove le femmine della prima progenie sono tuttavia più piccole della madre e qualcuna può anche essere fecondata (e quindi in grado di ovideporre) dai pochi maschi presenti. La seconda progenie, come nell'*Halictus sexcinctus* F., è composta dagli anfigonici.

L'*Halictus (Evyleus) nigripes* Lep. (PLATEAUX-QUÉNU, 1965), l'*Halictus (Evyleus) pauxillus* Schck. (KNERER e PLATEAUX-QUÉNU, 1967) e l'*Evyleus cinctipes* Prov. (KNERER e PLATEAUX-QUÉNU, 1967) sono specie con un avanzato grado di socialità in quanto, ad una fase primaverile mono o poliginica (in questo caso una delle femmine fecondate ibernanti pare abbia una certa prevalenza nell'ovideposizione, inibendo più o meno lo sviluppo delle gonadi delle ausiliarie) segue una fase caratterizzata dalla presenza di femmine sterili, più piccole delle madri, che collaborano con esse, ma si occupano esclusivamente della escavazione di

nuove celle e del bottinamento. Rarissimamente i loro ovari riescono a svilupparsi o non vi riescono affatto, a causa della dominanza pressochè totale esercitata dalla vecchia fondatrice. Essa si occupa, oltre che della ovideposizione, anche, ma non sempre, della guardia al nido. Singolare il modo riscontrato nel *nigripes* in riguardo alla sua attività. Infatti dopo che la prima cella è stata escavata e rifornita, la femmina scava e approvvigiona la seconda e quindi la terza. Solo a questo punto ciascuna di esse, incominciando dalla prima, viene chiusa dopo l'ovideposizione. In seguito si prosegue alla escavazione, al rifornimento ecc. di altre tre celle, mantenendo sempre un ritmo con le stesse caratteristiche.

Un simile comportamento è stato notato nell'*Halictus (Evyleus) calceatus* Scop. (FABRE, 1882 - VLEUGEL, 1961 - PLATEAUX-QUÉNU, 1963-64 - BONELLI, 1965-68). L'attività di questa specie si svolge in nidi di uno, due o tre anni di età (a questo proposito credo opportuno precisare che probabilmente anche in altre specie l'attività monoginica iniziale va riferita al primo anno di attività nel nido, mentre quella poliginica si esplica generalmente in nidi di età maggiori, in quanto più femmine sorelle passano l'inverno nel nido materno e nella primavera successiva vi possono rimanere). Alla fase primaverile ad attività mono o poliginica (in tale secondo caso pare che una sola femmina riesca, inibendo completamente lo sviluppo degli ovari delle sorelle, ad accollarsi il compito di ovideporre e di montare di guardia al nido, mentre le altre si comportano da operaie) succedono due fasi attive separate da una inattiva, con due progenie di figli. La prima è composta esclusivamente da femmine sterili, leggermente più piccole della madre (i maschi sono praticamente assenti e se pure raramente qualcuno è presente pare che nessuna femmina venga fecondata) che rimangono nel nido con la fondatrice (le ausiliarie nei nidi ad attività poliginica primaverile scompaiono prima dello sfarfallamento della progenie di figli) e si occupano di tutti i lavori. Pare che le operaie si occupino contemporaneamente dell'approntamento e approvvigionamento di una sola cella prima di passare alla seguente. Una di esse, tuttavia, forse la prima neosfarfallata, diviene l'unica e costante guardiana del covo - quindi non bottina - sostituita, periodicamente, dalla regina. Così nell'ambito della casta sterile si forma - il reperto va confermato - una sottocasta etologica permanente.

Un ulteriore, e per ora il più elevato nelle specie annuali, grado di socializzazione è stato riscontrato nell'*Halictus (Evyleus) malachurus* K. (STOCKERT, 1923 - LEGEWIE, 1925 - APTEL, 1931 - NOLL, 1931 - BONELLI, 1948 - KNERER e PLATEAUX-QUÉNU, 1966). La specie, a notevole differenziazione castale e con alto numero d'individui nel corso della stagione (fino a 250), dopo la fase primaverile monoginica e anche poliginica, presenta almeno tre progenie annuali, di cui le prime due composte da femmine sterili e maschi in aumento solo nella seconda, e la terza dagli anfigonici. All'apparire delle poche femmine della prima progenie (si è notato un evidente dimegetismo tra le femmine della prima e della seconda progenie) la fondatrice diviene la regina, occupandosi della sola ovideposizione (anche la guardia al covo viene fatta dalle femmine figlie con turni attuati in maniera singolare), mentre le altre si occupano di tutti i lavori. Quelle della seconda, più grossette, possono essere anche fecondate in parte e quindi in grado di ovideporre.

Da ultimo viene l'*Halictus (Evyleus) marginatus* Brulleé (PLATEAUX-QUÉNU, 1959, '60, '62), l'unica specie pluriannuale finora conosciuta. Alla fase solitaria primaverile ad attività monoginica in cui la fondatrice si occupa di tutti i lavori e ovidepone nelle poche celle da essa massivamente escavate e approvvigionate

e quindi lasciate aperte durante lo sviluppo embrionale e postembrionale, non segue altra attività esterna durante l'annata nelle numerosissime colonie sineotiche. Le figlie che sfarfallano in agosto non fuoriescono, ma rimangono in clausura integrale, assieme alla madre, fino alla primavera seguente. A questo punto, mentre la madre resta costantemente nel covo e si occupa esclusivamente della ovideposizione, le figlie ingrandiscono il nido escavando e approvvigionando un numero maggiore di celle che non nel primo anno di attività. Al termine del lavoro esse muoiono e nel nido rimane ancora la vecchia regina. Le neosfarfallate della seconda progenie si comportano alla stessa maniera delle sorelle dell'annata precedente, rimanendo nel nido, assieme alla madre, fino alla primavera seguente. E quindi ricomincia l'attività con le stesse caratteristiche sopra ricordate. Il ciclo perdura 5-6 anni, con aumento notevole e progressivo delle operaie che possono essere varie centinaia nell'ultima progenie. Solo durante l'estate dell'ultimo anno compaiono gli anfigonici e, mentre i maschi muoiono a coito avvenuto, le femmine fecondate rimangono nel nido materno dove passano l'inverno e nella primavera seguente, uscendo dallo stesso, danno vita e ciascuna per conto proprio, ad altrettante colonie nuove.

Per concludere dirò che se i nidi di tale specie sono di tipo semplice con celle disposte bilateralmente attorno alla galleria e non vi sono caste morfologicamente distinte, nè i nidi vengono custoditi come avviene in quasi tutte le altre specie a maggiore differenziazione sociale, si assiste tuttavia all'esaltazione di alcune caratteristiche proprie delle specie sociali più progredite nell'ambito di tutti gli Imenotteri. Vi è, infatti, la presenza di una sola regina in grado di ovideporre, la cui attività si prolunga per un periodo di 5-6 anni e le cui possibilità oogenetiche derivano da un solo coito iniziale (probabilmente più maschi cooperano alla bisogna). La sua spermatoteca risulta di proporzioni notevolmente maggiori che non nelle altre specie di *Halictus* ad attività annuale. In un nido perenne, inoltre, vi è una produzione crescente di femmine sterili (operaie), la quali non vengono mai fecondate per mancanza assoluta del sesso maschile, né vi è possibilità alcuna che i loro ovarii possano svilupparsi in quanto la regina inibisce totalmente e preventivamente lo sviluppo delle loro gonadi. Vi è quindi una netta distinzione funzionale tra la regina e le operaie e sembra che essa avvenga solo allo stato immaginale (epigenesi dilazionata). Così la fecondazione è un fattore dominante nella determinazione delle caste in seno a questa specie. Concludo dicendo che la produzione del sesso maschile è strettamente periodica, vale a dire che avviene dopo 5-6 progenie di figlie (5-6 anni).

Conclusioni.

Dalla rapida esposizione dei comportamenti di gran parte delle specie di Alittini finora più o meno studiati si nota che le varie forme, dalle solitarie alle sociali, appartengono indifferentemente ai diversi generi di nuova costituzione, pur appartenendo al genere *Evyleus*, per quanto si sa, quelle più socialmente progredite.

Le specie solitarie, aventi una o più generazioni nel corso dell'annata, danno vita a progenie il cui rapporto numerico tra i sessi è, in genere, di 1:1, e inoltre, almeno nella grande maggioranza, dimostrano una tendenza evidente alla nidificazione in paraoichia che, secondo MICHENER (1957) e MICHENER e LANGE (1958) costituisce la prima tappa attraverso cui gli Apoidei sono pervenuti alla socialità. La fondatrice, in alcune specie, abbandona il covo dopo l'appronta-

mento delle celle mentre in altre essa attende in clausura intermittente lo sfarfallamento dei figli prima di allontanarsi definitivamente dal nido. In alcune specie più femmine convivono nello stesso nido ma ognuna di esse s'interessa esclusivamente del proprio gruppo di celle il che, per MICHENER, costituisce il secondo gradino verso la socialità.

Nell'*Halictus subauratus* Rossi si assiste ad un primo accenno, non ben definito, e comunque da confermarsi, di una certa cooperazione tra la madre e le figlie in quanto queste rimangono con essa nel covo, facendo a turno la guardia al nido, mentre la madre si occupa di una seconda generazione di figli, gli antagonici.

Nelle specie semisociali e sociali si nota una cooperazione via via più intensa tra madri e figlie e una differenziazione progressiva tra esse, con altrettanto progressiva diminuzione del sesso maschile all'inizio dell'attività in comune.

Nelle meno evolute (semisociali) vi è, tra le femmine fecondate e ibernanti nello stesso nido, una cooperazione iniziale in ogni attività, ma la società si dissolve all'apparire dei primi figli, oppure l'unica fondatrice scompare all'apparire della prima progenie, le cui femmine, fecondate o meno, rimangono nel nido materno, collaborando con mansioni diverse ma spesso poco ben definite all'ingrandimento della società.

In alcune specie sociali, alla fase iniziale sostenuta da una o più femmine fecondate (in tal caso ciascuna si occupa di ogni attività nel nido), ne segue una seconda con la presenza parziale della madre (o delle madri) ma con la possibilità che questa venga facilmente sostituita dalle figlie nell'ovideposizione. Il sesso maschile è presente e in continuo aumento durante l'estate e vi è una sola generazione progressiva durante tutta la stagione. Le caste risultano estremamente vaghe anche funzionalmente in quanto, oltre alle femmine fecondate, anche varie sterili sono in grado di ovideporre. In altre specie durante l'estate rimane nel covo una sola femmina responsabile della ovideposizione (sia essa la vecchia madre o una figlia) e alcune femmine sterili, oppure mentre le prime neosfarfallate rimangono sterili e si occupano dei lavori dentro e fuori il nido, in seguito sfarfallano altre che, se fecondate, possono aiutare la madre nell'ovideposizione.

Vi sono infine specie con due o più progenie annuali distinte, in cui alla fase primaverile mono o poliginica (in questo ultimo caso si assiste ad una più o meno netta ripartizione del lavoro in quanto una delle femmine, attraverso fenomeni di dominanza, tende ad acquisire la funzione, a scapito delle sorelle, di ovidepositrice unica, mentre le ausiliarie funzionano come operaie. A tale fenomeno, notato nell'*Evyleus calceatus* Scop., nell'*E. malachurus* K., nell'*Halictus scabiosae* Rossi, nell'*Augochlorella striata* Provacher, nel *Dialictus rhytidophorus* Moure, fa seguito, dopo un periodo d'inattività, una seconda fase attiva in cui la collaborazione tra madre (le ausiliarie pare scompaiano certamente in alcune specie) e figlie diviene sempre più impegnativa con caste vieppiù differenziate. Nelle meno evolute le figlie non differiscono, o differiscono poco, morfologicamente, dalla madre; hanno ovari con oociti più o meno sviluppati mentre, almeno parzialmente, è presente il sesso maschile. Evidentemente alcune di tali figlie possono essere fecondate e quindi in grado di ovideporre, mentre l'azione dominante della madre non è spesso in grado di inibire completamente lo sviluppo delle loro gonadi. Nelle più evolute, al contrario, le figlie (i maschi rarissimi o assenti non sono in grado (pare) di fecondarle e l'azione inibente

sullo sviluppo delle loro gonadi da parte della madre è pressochè completa) sono spesso morfologicamente, oltrechè funzionalmente, diverse dalla madre. In questo caso le caste sono nettamente distinte.

In alcune specie si è notato che le femmine sterili più giovani si occupano del lavoro all'interno del nido, mentre quelle più vecchie sono bottinatrici.

Per quanto riguarda il problema della difesa del nido è stato rilevato che in varie specie, anche socialmente molto avanzate come l'*Evyleus marginatus* Br., non esiste affatto, oppure se esiste può essere compito devoluto parzialmente o totalmente alla regina, o sostenuto completamente dalle figlie, a turno, o, come nell'*Evyleus calceatus* Scop., affidato ad una sola figlia che, in tal caso, è in grado di sopravvivere alle sorelle.

Termino dicendo che le celle pedotrofiche, una volta riformate, rimangono aperte continuamente, o per periodi definiti, solo in alcune specie socialmente più evolute, come nell'*Evyleus marginatus* Br., *cintipes* Prov., *malachurus* K. e *pauillus* Schck., permettendo così alla madre di accudire alla prole durante lo sviluppo postembrionale.

Per la specie pluriannuale, l'*Evyleus marginatus* Br., vedi quanto si è detto precedentemente.

SOMMARIO

L'Autore, nel presente lavoro, passa rapidamente in rassegna la biologia di molte delle specie (le più importanti perlomeno) del vecchio genere *Halictus* Latr. finora più o meno studiate, cercando di mettere in luce non solo i comportamenti più o meno complessi ma anche gli eventuali gradi di socialità da esse raggiunti.

SUMMARY

The biology of the genus Halictus Latr. (Hymenoptera Apoidea) framed into the first evolutionary steps of sociality in the Aculeata.

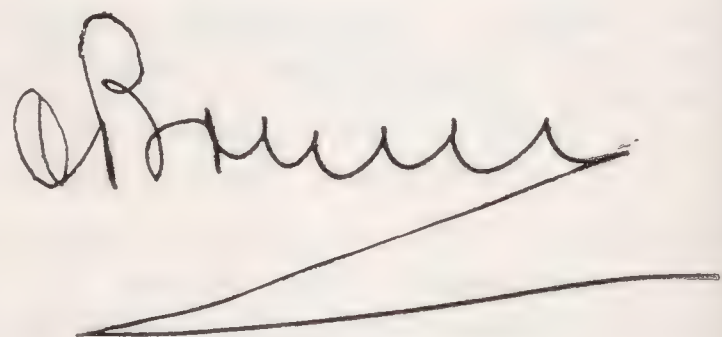
The Author rapidly summarizes in this work the biology of many (or at least the most important) of the hitherto studied species of the old genus *Halictus* Latr. and tries to stress not only the complexity of their behaviour but also the eventual degree of sociality which they can reach.

BIBLIOGRAFIA PRINCIPALE

- APTEL E., 1931 - Études sur les nidifications de l'*Halictus malachurus* K. (forma longulus), generation d'été. *Bull. Soc. Ent. France*.
- BATRA S.W.T., 1964 - Behavior of the social bee, *Lasioglossum zephyrum*, within the nest (Hymenoptera Halictidae). *Insectes Sociaux*, 11.
- — 1966a - The life cycle and behaviour of the primitively social bee, *Lasioglossum zephyrum* (Halictidae). *Univ. Kansas Sci. Bull*, 46.
- — 1966b - Nesting behaviour of *Halictus scabiosae* in Switzerland (Hymenoptera Halictidae). *Insectes Sociaux*, 13.
- BONELLI B., 1948 - Osservazioni biologiche sull'*Halictus malachurus* K. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 17.
- — 1954a - Oss. biol. sull'*Halictus leucozonius* Sch. (Hymenoptera Apidae). *Boll. Soc. Ent. Ital.*, 84.
- — 1954b - Oss. biol. sull'*Halictus minutus* Sch. (Hymenoptera Apidae). *Ibid.* 84.
- — 1964 - Osservazioni biologiche sugli Imenotteri melliferi e predatori della Val di Fiemme. *Halictus maculatus* Sm. *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 27.
- — 1965a - Oss. biol. Imen. mell. e pred. Val di Fiemme. *Halictus calceatus* Scop. *Studi Trentini Scienze Naturali*, B, 42.
- — 1965b - Oss. biol. Imen. mell. e pred. Val Fiemme. *Halictus sexcinctus* F. *Ibid.*, 42.

- — 1966a - Oss. biol. Imen. mell. e pred. Val Fiemme. *Halictus eurygnatus* Blüthg. e *Halictus malachuropis* L. Ibid., 43.
- — 1966b - Oss. biol. Imen. mell. e pred. Val Fiemme. *Halictus subauratus* Rossi. Ibid., 43.
- — 1967 - Oss. biol. Imen. mell. e pred. Val Fiemme. *Halictus rubicundus* Christ. - Ibid., 44.
- — 1968 - Oss. biol. Imen. mell. e pred. Val Fiemme. *Halictus calceatus* Scop. II. Ibid., 45.
- KNERER G. & C.E. ATWOOD, 1966 - Polymorphism in some Nearctic halictine bees. *Science*, 152.
- KNERER G. & PLATEAUX-QUÉNU, 1966a - Sur l'importance de l'ouverture de cellules a couvain dans l'évolution des Halictinae (Insectes Hyménoptères) sociaux. *CR. Acad. Sci. Paris*, D, 263.
- — 1966b - Sur le polymorphisme de femelles chez quelques Halictinae (Insectes Hyménoptères) paléartiques. Ibid., D, 263.
- — 1966c - Sur la polygenie chez les Halictinae (Insectes Hyménoptères). Ibid., D, 263.
- — 1967a - Sur la production continue ou pé riodique de couvain chez les Halictinae (Insectes Hyménoptères). Ibid., D, 264.
- — 1967b - Sur la production de males chez les Halictinae (Insectes Hyménoptères) sociaux. Ibid., D, 264.
- MICHENER C.D., 1958 - The evolution of social behaviour in bees. *Proc. X Intern. Congr. Ent. Ent.* (Montreal), 2.
- — 1960 - Notes on biology and supposed parthenogenesis of halictine bees from Australian Region. *J. Kansas Ent. Soc.* 33.
- — 1966a - The bionomics of a primitively social bee. *Lasioglossum versatum* (Hymenoptera Halictidae). *J. Kansas Ent. Soc.*, 39.
- — 1966b - Interaction among workers from different colonies of sweat bees (Hymenoptera Halictidae). *Anim. Behav.*, 14.
- MICHENER C.D., E.A. CROSS, H.V. DALY, C.W. RETTENMEYER, A. WILLE, 1955 - Additional techniques for studying the behaviour of wild bees. *Insectes Sociaux*, 2.
- MICHENER C.D. e R.B. LANGE, 1958a - Observations on the behavior of Brazilian halictid bees (Hymenoptera Apoidea). I. *Pseudagapostemon*. *Ann. Ent. Soc. Amer.*, 51.
- — 1958b - Observations on the behavior of Brazilian halictid bees (Hymenoptera Apoidea). IV. *Augochloropsis*. *Amer. Mus. Nov.* 1924.
- — 1958c - Observations on the behavior of Brazilian halictid bees (Hymenoptera Apoidea). V. *Chloralictus*. *Insectes Sociaux*, 5.
- MICHENER C.D. e A. WILLE, 1961 - The bionomics of a primitively social bee. *Lasioglossum inconspicuum*. *Univ. Kansas Sci. Bull.*, 42.
- NOLL J., 1931 - Untersuchungen über die Zuegnung und Staatenbildung des *Halictus malachurus*. *Zs. Morph. Oekol. Tiere*, 23.
- ORDWAY E., 1965 - Caste differentiation in *Augochlorella* (Hymenoptera Halictidae). *Insectes Sociaux*, 12.
- — 1966 - The bionomics of *Augochlorella striata* and *A. persimilis* in Eastern Kansas (Hymenoptera Halictidae). *J. Kansas Ent. Soc.*, 39.
- PLATEAUX-QUÉNU C., 1957 - Sur les femelles d'été de *Halictus scabiosae* (Rossi). *CR. Acad. Sci. Paris*, 244.
- — 1959 - Un nouveau type de société d'insectes: *Halictus marginatus* Brullé (Hymenoptera Apidae). *Année biol.*, 35.
- — 1960 - Nouvelle prevue d'un déterminisme imaginal des castes chez *Halictus marginatus* Brullé. *CR. Acad. Sci. Paris*, 250.
- — 1962 - Biology of *Halictus marginatus* Brullé. *J. apicult. Res.* I.
- — 1963 - Sur les femelles d'été de *Halictus calceatus* Scop. *CR. Acad. Sci. Paris*, 256.
- — 1964 - Sur quelques traits de la biologie de *Halictus calceatus* Scop. *Insectes Sociaux*, 11.
- — 1965a - Sur le cycle biologique de *Halictus nigripes* Lep. *CR. Acad. Sci. Paris*, 260.
- — 1965b - Sur la succession des activités de la fondatrice de *Halictus nigripes* Lep. Ibid., 260.

- SAKAGAMI S.F., 1960 - Ethological peculiarities of the primitive social bee, *Allodape* Lepeletier and allied genera. *Insectes Sociaux*, 7.
- SAKAGAMI S.F. & K. FUKUSHIMA, 1961 - Female dimorphism in a social halictine bee, *Halictus* (Seladonia) *aerarius* (Smith). *Jap. J. Ecol.*, 11.
- SAKAGAMI S.F. & K. HAYASHIDA, 1958 - Biology of the primitive social bee, *Halictus duplex* Dalla Torre. I. Preliminary report on the general life history. *Annot. Zool. Jap.*, 31.
- — 1960 - Biology of the primitive social bee, *Halictus duplex* Dalla Torre. II. Nest structure and immature stages. *Insectes Sociaux*, 7.
- — 1961 - Biology of the primitive social bee, *Halictus duplex* Dalla Torre. III. Activities in spring solitary phase. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ.*, Ser. VI, Zool., 14.
- SAKAGAMI S.F., Y. HIRASHIMA e Y. OHE, 1966 - Bionomics of two new Japanese halictine bees (Hymenoptera Apoidea). *J. Fac. Agric. Kyushu Univ.*, 13.
- SAKAGAMI S.F. e C.D. MICHENER, 1962 - The nest architecture of the sweat bees (Halictinae). A comparative study of behavior. 135 pp. *Univ. Kansas Press*, Lawrence.
- SAKAGAMI S.F. e J.S. MOURE, 1965 - Cephalic polymorphism in some Neotropical halictine bees (Hymenoptera Apoidea). *Anais Acad. Brasil. Ciênc.*, 37.
- SAKAGAMI S.F. e M. MUNAKATA, 1966 - Bionomics of a Japanese halictine bee, *Lasioglossum palidulum* (Hymenoptera Apoidea). *J. Kansas Ent. Soc.*, 39.
- SAKAGAMI S.F. e F.L. WAIN, 1966 - *Halictus latisignatus* [Cameron: A polymorphic Indian halictine bee with caste differentiation (Hymenoptera Halictidae). *J. Bombay Nat. Hist. Soc.*, 63.
- STOCKHAMMER K., 1966 - Nesting habits and life cycle of a sweat bee, *Augochlora pura* (Hymenoptera: Halictidae). *J. Kansas Ent. Soc.*, 39.
- STOCKHAMMER K., 1967 - Some notes on the biology of the sweat bee, *Lasioglossum coeruleum* (Apoidea: Halictidae). *J. Kansas Ent. Soc.*, 44.
- STÖCKHERT E., 1923 - Ueber die Entwicklung und Lebensweise der Bienengattung *Halictus* Latr. und ihrer Schmarotzer. I. Teil. Die Biologie der Gattung *Halictus* Latr. *Konowia*, 2.



OWAIN WESTMACOIT RICHARDS

Imperial College, London

THE BIOLOGY OF SOME W. AFRICAN SOCIAL WASPS

(*Hymenoptera*: *Vespidae*, *Polistinae*)

During a recent visit to Ghana, as Leverhulme visiting professor in the Department of Zoology, University of Ghana, Legon, I had the opportunity to study a number of social wasps. Three species, *Polistes spilophorus* Schlett., *Ropalidia cincta* (Lep.) and *Belonogaster junceus* (Fab.) nested abundantly beneath the eaves of the department. Through the kindness of Dr. R. Kumar and Mr. S.E.A. Ntifo I was shown a number of nests of *Polybioides tabidus* (Fab.) in the Akwapim region 48k north of Legon. Finally, Dr. P.F. Lasway of the Dept. of Biochemistry took a nest with more than half the wasps of a species near *Ropalidia guttatipennis* (Sauss.) from a tree in his garden at Achimota. The following observations were made in the period 11 January to 10 April. This is the dry season and reproduction in the nests at Legon may have been somewhat reduced; the climate of the Akwapim ridge is moist and the wasps there seemed to be fully active. The photographs were taken by my wife.

POLISTINI

Polistes spilophorus Schletterer

This was a common wasp at Legon. It is difficult to separate the females from *P. smithii* Sauss. except by their smaller size but the male antennae (Bequaert, 1918; fig. 266) are very different. The nests were mostly on buildings around Legon but one was seen on a *Citrus* leaf. A nest was also found on a building at Salaga in the Northern Region and a very young one on the leaf of a shrub in the Ankasa Forest Reserve, Western Region. Two specimens were also caught at Mt. Atewa, Kibi district, in forest country. The adults varied considerably in size, especially in different nests. The nests consisted of a single comb supported by a central petiole or occasionally of two such combs just touching. None of the occupied nests had more than 220 cells but a larger abandoned one had additional petioles. The cells were rather small, 2.5-3.3 mm wide, 3.0-4.0 mm diagonally and 7.5-9.0 mm deep. The cocoon was of greyish or whitish silk and domed 2.0-3.5 mm above the rim of the cell. Some cells, particularly in nest 2 had holes in the bottom but this was not usual. It was possible to recognize four types of females. *Queens* with large ovaries containing one or usually more eggs of a size ready or almost ready to lay. *Intermediates* with some small eggs, the ovarioles not being absolutely thread-like as in the *workers*. The *young females* are callows which cannot be assigned to one of the other three types. The cuticle is soft and pale, particularly the hidden bases of the sternites which are not crossed by a black line such as is always visible in queens and workers. The haemocoel also contains much white fatbody. Males were not often seen on the nests but a number were bred out from cocoons. The nests examined were analysed as shown in Table I.

Table I — Nests of *Polistes spilophorus* Schlett.

Nest no.	No. cells	Eggs	Larvae	Cocoons	Empty cells	Cells with honey	Total ² wasps	Queens	Inter-mediates	Workers	Young females	Males	Bred out
2	218 ¹	10	67	14	127	0	23	9	0	11	0	1	1 ♂ 2 ♀
5	93	30 ³	30	7	26	0	6	2	1	0	3	0	5 ♀
24	72	9	28	8	27	2	9	1	0	6	0	2	1 ♂ 4 ♀
30	158 ⁴	90	30	20	18	12	11	4	1	6	0	0	4 ♂ 6 ♀
34	55	27 ⁵	19	9	0	4	6	1	0	5	0	0	6 ♀
115 ⁶	33	8	14	3	8	3	3	1	0	2	0	0	2 ♀
117 ⁷	55	20	12	9	14	2	8	not dissected					
150 ⁸	5	4	0	0	1	0	7	not dissected					

1. Nest consisting of two touching combs of 148 and 70 cells.
2. Occasionally one or two wasps was lost or one might be pinned undissected.
3. Shrivelled eggs (see below).
4. A number of eggs shrivelled and 2 cocoons with chalcid holes. Twelve ♀ Eulophids present.
5. One cell with a collapsed egg-shell contained a Eulophid.
6. Beneath leaf of *Citrus* sp.
7. On window frame, Salaga, Northern Region.
8. Beneath leaf of a shrub, Ankasa forest, Western Region.

The same species of *Pediobius* (Eulophidae) which attacked *Belonogaster* (p. 91) also sucked eggs and more rarely attacked pupae of *Polistes*. A dipterous puparium, almost certainly *Anacamptomyia* (Tachinidae), also attacked some colonies. Nest 32 was observed for 9 days and for most of that time was inhabited by about 7 wasps but on 16/2 there were only 2 wasps (both queens) and the cells were invaded by a small Dolichoderine ant. It was found that 20 of the 118 cells contained dipterous puparia of which 7 seemed to have produced flies and 10 Chalcids; the conditions of the other three was uncertain.

It is clear from the above records that there is often more than one queen in the nest and that it is unlikely that this is a temporary initial condition such as occurs in some European *Polistes*, since three of the nests were producing males and females. The castes in this species were not very distinct. I was able to compare 25 queens from 9 nests with 31 workers from 6 nests (3 nests had no workers). There were not enough intermediates (3) to study. In all the linear measurements the queens were larger than the workers - hamuli 10.6, 10.2; fore wing length 8.0, 7.5 mm; hamuli per mm winglength 1.40, 1.36; width first gastral tergite, 238.84, 223.00 (1 unit = 0.0068 mm); length of gastral tergite 192.84, 172.64; ratio width/length tergite 1.249, 1.300.

The average size of the individuals varies in different nests and since different numbers of queens and workers were available in each case this might have biased the results. Therefore queens and workers were compared in the six nests in which both castes were available, the mean measurements for each caste from each nest being averaged for the final figure. But this made no essential difference to the results except that the numbers of hamuli per millimetre wing length were now 1.315 and 1.336, a difference which is not significant. All that can be said is that workers tend to be smaller than queens. The wasps from different nests also varied considerably in colour though more or less constant within one nest. There were really two types of pattern. Dark wasps with head and gastral segment 6 reddish and small whitish marks on the face, pronotal keel, propodeum, and gastral tergites 1-2. Redder wasps in which there were considerable reddish marks on the thorax and propodeum; in this form the whitish marks were somewhat more extensive. On the whole, workers had somewhat large areas of reddish cuticle than the queens.

ROPALIDIINI

Ropalidia cincta (Lep.)

Little is known about the biology of the African species of *Ropalidia* (= *Icaria*). They make simple nests very like those of *Polistes* and the colonies are not usually very large. There is no easily recognisable worker caste and there is often more than one egg-laying female in a colony (Roubaud, 1916: 139, as *Icaria*).

R. cincta was moderately common in the corridors of the Zoology department but less so than *Polistes spilophorus* and much less so than *Belonogaster juncus*. The colonies were all small and many were deserted and it is quite probable that the species is more active in other seasons. The nests could usually be distinguished from those of *P. spilophorus* because the comb was usually of a darker colour and was usually more irregular with long cells, often with cocoons, mixed amongst shorter ones. At or a little before pupation, as

Table II — Nests of *Ropalidia cincta* (Lep)

Nest No.	No. of cells	Eggs	Larvae	Cocoons	Empty	No. of wasps	queens	Inter-mediates	Workers	Males	Emerged later
7	220	0	0	0	220 ¹	1	not dissected			0	0
17	19	4	12	1	2	3 ²	1	0	1	0	1 ♀
18	3	3	0	0	0	2	1	0	1	0	0
22	11	9	0	2	0	2	1	0	1	0	2 ♀
25	16	6	5	3	2	2 ³	0	0	2	0	2 ♂ 1 ♀
31a	6	0	6	0	0	1	not dissected			0	0
35	55	27	19	1	8 ⁴	3	1	0	2	0	7 ♀
38	55	8	27	1	19	7 ⁵	1	1	4	0	0
60	47	14	16	12	5	8 ⁵	1	1	5	0	6 ♂ 5 ♀

1. Fourteen cells contained dipterous puparia (probably *Anacamptomyia*). Of these 2 seemed to have produced flies, 2 contained dead flies, 1 a dead larva, 2 were full of dead chalcids, and from 6 chalcids had emerged. The chalcids were the usual species of *Pediobius* (Eulophidae).
2. One wasp lost.
3. Possibly the queen was lost.
4. Four cells with drops of honey. One *Pediobius* in a cell.
5. One wasp not dissected.

recorded by Van der Vecht (1962:7) in some eastern species, an irregular hole is made in the bottom of the cell and the carton is replaced by a transparent window (perhaps dried saliva). Cells which are being used for a second time can be recognised by this feature. According to Van der Vecht, the wasps remove the faeces of the full-grown larva and close the hole again at pupation. The cells are 3.7 mm wide, 4.0 mm diagonally and at pupation 11.0 mm long. The cocoon cap is flat and at or a little below the top of the cell. I have records of eight nests of *R. cincta* given in Table 2.

All these nests seem to have been founded by one queen (possibly accompanied by one or more workers); Roubaud (1916) showed that colonies might be founded by one or several females and could have more than one egg-laying queen.

For study of the castes only 6 queens, 2 intermediates and 16 workers were available. The same characters were measured as in *Polistes* but the measurements for queen and workers were very similar and showed no significant differences though the queens tended to be a little larger.

Ropalidia species near **guttatipennis** (Sauss.)

One nest was examined of a species very near *R. guttatipennis* which might well have been expected at Legon. The angles of the propodeum, however, are not produced into strong processes as in that species. The male characters agree with Bequaert's description (1918:250). The female is very like that of *R. cincta* (Lep.) but the first gastral tergite has a somewhat longer petiole which which widens more gradually; tergite 2 is a little longer and more parallel-sided.

The nest was found by Dr. P.F. Lasway hanging beneath the branches of a tree at Achimota. It was brought to me in a plastic bag with what was estimated to be 60% of the wasps. The nest was 21.5 cm long, hanging from a short stalk, widest (2.6 cm) at the top and narrowing to a point at the bottom, 51 cells long and 6 cells wide at the widest. The cells were 3.0 mm wide, 3.8 mm diagonally and up to 10.0 mm long, the long axis being somewhat oblique so that the cells pointed downwards rather than horizontally. The cells with cocoons had holes in the carton at the bottom which had been filled in with some greyish non-transparent material, not made of vegetable fibres. There were 227 cells which contained 54 eggs, 40 larvae and 62 cocoons. Seventy-one were empty, some being very recently vacated cocoon-cells and 28 ♂ 28 ♀ emerged from the remaining cocoons in the next 12 days. The 22 wasps which accompanied the nest included 1 queen, 17 workers and 4 males. The material was not sufficient for a study of caste differences. The measurements seemed to be much as in *R. cincta* (Lep.) but a little smaller except that the first gastral tergite was relatively a little longer.

POLYBIINI

Polybioides tabidus (Fabricius)

There are usually supposed to be two species of *Polybioides*, *P. melaina* Meade-Waldo of the forests of the Congo and Uganda and *P. tabidus* which is found from Sierra Leone to the Congo and Fernando Poo. *P. buccula* (du Buys-son, 1902) of which I have examined two paratypes was described from the

Congo and Cameroun and has been synonymised with *P. tabidus* but as it is smaller and the expanded part of the first gastral tergite is somewhat narrower it may be distinct.

Polybioides is also found in the East Indies (Van der Vecht, 1966) and the species there make a peculiar nest in which a more or less spiral comb is fixed to a thin envelope. The genus seems to me to be rather close to the S. American *Stelopolybia* Ducke in spite of the difference in the structure of the female sixth gastral sternite detected by Van der Vecht (1968).

P. tabidus is common in Ghana in the cocoa country along the Akwapim ridge from Aburi to Mamfe and also near Tafo. I was shown eleven nests with the kind help of Dr. R. Kumar and of Mr. S.E.A. Ntifo, whose home is in that region. The nests are well-known to the cocoa-pickers since the wasps are a constant hazard. They are controlled by smoking out which destroys the nest but probably allows most of the wasps to escape and form a new colony.

There have been a number of misconceptions about the nest-architecture nearly all of which have been corrected by Prof. Van der Vecht (1966: 7-8). A number of leaf-shaped combs hang down from a small branch and are enclosed on each side by envelopes rather like shells of a large bivalve mollusc. The combs are also attached to the envelope where it is adjacent to them near the branch but only for a short distance. At each end and at the bottom the valves of the envelope gape so that the wasps can come out for attack with great rapidity. The two central combs hang back to back and additional ones are added on each side facing the corresponding end of the nest. The cells are horizontal, not opening downwards as in most social wasps. The cells near the point of suspension and of a periphery 3-10 cells wide have bottoms. The central cells, as soon as the larvae become nearly full grown have no bottoms which must be removed by the wasps, as in *Ropalidia*, but the bottoms are not so glazed in, as in that genus. In consequence the larval faecal pellet falls free from the nest or is removed. In nest 113 many larvae were seen with a 3.0 mm long cylindrical lump of black excrement protruding from the tail but this was after treatment by insecticide. At pupation the larva spins a cap of dense white or greyish silk at the head end and a thin perforated domed cap over the bottom. However the wasps must very soon remove the bottom as the tails of the pupae can be seen protruding when they are still white. When the pupae are nearly mature they are difficult to distinguish from young immature adults hiding in the cells as they do when the nest is disturbed. After the wasp has emerged, the workers remove the other pupal cap and eggs and young larvae may be found in cells which are open at both ends.

The peripheral cells with bottoms are often all empty. The position seems to be that if a comb is growing rapidly, as in a young nest, such cells may be laid in, since before their bottoms are removed a new row of cells will have been built outside them. In a nest which is not growing (e.g. nest 11 which contained many ♂♂) the peripheral cells are not laid in nor are those in the immediate neighbourhood of the point of attachment. A periphery of cells with bottoms is evidently necessary to give the comb mechanical stability.

The envelope is grey-brown with a number of horizontal streaks; thin and flexible but easily torn. The completed cells are 2.7 mm wide, 3.0 mm diagonally and 7.0 mm deep. The domes of the cocoons are greyish and protrude 1.0-2.0 mm above the cells.

Five nests were taken together with the great majority of their inhabitants. If one wears a veil and rubber gloves stings can be avoided. After some preliminary trimming of the surrounding vegetation, the whole nest can be taken in a plastic bag. In studying the nests, the numbers of cells were partly directly counted, partly estimated by treating the comb as an ellipse. The numbers of



Figure 1 - Nest of *Polybioides tabidus* (Fab.) (no. 112), *in situ*.

early stages were either counted directly or estimated by eye as a percentage of the total number of cells. Wasps were 'dissected' by seizing the terminal tergite and sternite in a forceps and pulling until the ovaries came out. The types with developed ovaries with one or more eggs of layable size (queens) were sharply distinct from the workers in which the ovarioles were thread-like. The eggs in this genus are relatively small compared with *Polistes* or many S. American *Polybiini*. A category of « young females » was recognised in nest 112. These are still more or less immature and the hidden base of gastral sternite 5 is very pale and the transverse line which normally crosses it had not blackened. These parts are always very dark in queens and in most workers. The young females which may be either workers or virgin queens have a considerable amount of translucent white fat-body round the gut and in the region of the poison sac. This sort of female was not present in nests 84 and 113 but it is just possible that some were overlooked in nests 9 and 11 which were studied first. When a few queens had been detected by dissection it could be seen that their gaster was a little larger than that of the worker and was dull brown rather than black. Thus in nest 6, after dissection, 15 possible queens were picked out of which



Figure 2 - Nest 84 of *Polybioides tabidus*, after capture.

13 proved to be queens; in nest 84, 13 possible queens included 11 actual queens. In nest 11 in which no queens were found in 200 wasps dissected, 2 queens were found in 37 wasps picked out as having larger gasters. A summary of the contents of the five nests is shown Table 3 below, the nests being arranged in estimated orders of age. Perhaps because the wasps in this area are often interfered with the nests were all of much the same size though some had considerably larger combs.

Table 3 — Analysis of nests of *Polybioides tabidus*

Nest No.	No. combs	No. cells	% empty	% eggs	% larvae	% cocoons	No. wasps	No. dissected	% queens	% workers	% young females	% males
84	6	1638	6	29	26	39	390	100	8*	91	0	<1**
9	7	2060	16	23	29	32	766	100	2	98	0	0
113	7	2751	2	34	31	34	625	100	3	97	0	0
112	6	4509	12	20	47	22	1882	100	3	62	35	0
11	6	8806	87	2	3	7	3042	100	<1*	97	0	3

* Only two queens actually found, ** One stray male found.

The difference between queens and workers were also studied biometrically. The following characters were recorded: - length fore wing from centre of tegula to the nearest 0.5 mm; number of hamuli; greatest width of first gastral tergite; length of first gastral tergite measured in profile from the posterior end of the propodeal muscle (where it enters the tergite) to the end of the tergite. The last two measurements are given in micrometer units, one unit = 0.0068 mm. Twenty queens were measured from nests 11, 84, 112, 113 and 80 workers, the ratio of workers to queens being the same for each nest. These measurements are summarised in Table 4. It will be seen that the queens have somewhat longer wings than the workers and also rather more hamuli, though fewer hamuli for their length. There is some evidence (Richards 1949) that the number of hamuli is greater in forms which do more flying or fly longer distances.

Table 4 — Caste differences in *Polybioides tabidus*

	20 queens		80 workers	
	Range	Mean	Range	Mean
No. of hamuli	7-11	8.56	6-10	8.15
Length of fore wing in mm.	9.5-10.5	9.64	8.0-10.0	8.888
Hamuli per mm.		0.888		0.918
Length of gastral tergite 1, microm. units	283-331	308.9	282-332	311.3
Width of gastral tergite 1, microm. units	99-121	110.4	80-103	93.4
Ratio width/length	0.3153-0.4020	0.3571	0.2675-0.3256	0.3002

The first gastral tergite has the same length in queens and workers but is wider in the queen, as shown very clearly in the ratio. It seems certain that these differences arose during the pupal stage owing to different treatment of the larvae. Whether this involved the addition of some glandular material to their food is at present entirely speculative. The differences are of the same type as have been found in many other Polybiini. The duller colour of the gaster in the queen and possibly its slightly large size might be directly due to the development of the ovaries in the adult period.

Belonogaster junceus (Fabricius)

The genus *Belonogaster* is a very characteristic member of the Ethiopian fauna. It is much more distinct from the other Polybiini than is *Polybioides* and in view of the specialised structure of the adult I believe that most of the unusual features in its biology are also specialised. Much more is known about its biology than about that of *Polybioides*, especially through the classical work of Roubaud (many papers, largely summarised in 1916). My relatively short study of a single species in one restricted locality in the dry season does not add very much to our existing knowledge except by providing quantitative data on a few points.

The eaves and window frames of the outdoor corridors of the Zoology department were favourite nesting-sites; there were also many nests in a garage of which the doors were left open. Most of the nests were in places where pedestrian traffic was infrequent. This may partly have been because such nests were not destroyed by cleaners. Altogether 2-300 nests were seen but only a few were studied in detail.

Owing to the foraging of the females and to general wandering by both sexes, the whole population was usually found on the nest only at night. A census of six nests was taken at frequent intervals over 7-26 days with the following results (Table 5).

Table 5 — Census of wasps on six nests of *B. junceus*

Nest No.	Days watched	No. of counts	No. of wasps			Mean no. of wasps at 2-hr. intervals						
			Min.	Mean	Max.	8-10	10-12	12-14	14-16	16-18	18-20	20-22
27	7	33	1	1.97	2	2	2	2	1.7	1.8	2	2
33	17	189	1	2.63	4	2.5	2.6	2.8	2.6	2.7	3.0	3.0
26	10	23	2	4.04	7	3.1	4.3	3.3	—	5.0	4.0	5.0
21	7	32	2	5.00	8	4.7	5.3	6.5	5.1	4.6	5.5	4.0
29	26	108	3	6.37	8	6.2	5.6	6.5	6.5	5.9	7.0	7.5
28	11	41	5	8.93	12	7.3	9.0	8.7	9.8	8.7	10.5	9.8
Mean nos. wasps.						4.3	4.8	5.0	5.1	4.8	5.3	5.2

The wasps were all individually marked with quick drying paints. Contrary to what might be expected, the fewer the wasps, the greater proportion of their time is spent on the nest. Thus on nest 27 with two wasps, in only three of 33 visits was one wasp absent from the nest. On nest 33 with three wasps, one (the queen) was always present. One worker was away 7 times and the other 69 times in 189 counts; both were away simultaneously only 3 times. The worker which stayed most on the nest was smaller than the other in all characters measured. When these two workers left the nest they were usually away for 2 hr (range 1½ - 7 hr) and on six days (52 counts) all three wasps were on the nest at every visit.

The records from six nests have been averaged over two-hourly periods between 8 and 22 (sun time). To allow for variations from nest to nest and for irregularities in times of counting, the means for each nest have been averaged for each time-interval. It will be seen that wasps tend to leave the nest in the morning (8-12) and again in the late afternoon (16-18). These are the times when the sun is usually somewhat less fierce though on any one day the situation is much affected by the weather.

Nest 29 which was watched continuously for 26 days and all of whose wasps were marked was joined for the last two days by two extra wasps. When these two were dissected one was found to be a queen, the other an 'intermediate'.

Thus queens may wander at times, possibly when their nest is destroyed. In general, the higher the mean number of wasps on the nest, the higher the proportion of wasps which left the nest occasionally, that is the bigger the difference between the minimum and maximum numbers. Nevertheless in four nests the mean number is nearer the maximum than the minimum. It was observed that queens and especially callows tended to sit on the underside of the comb, between

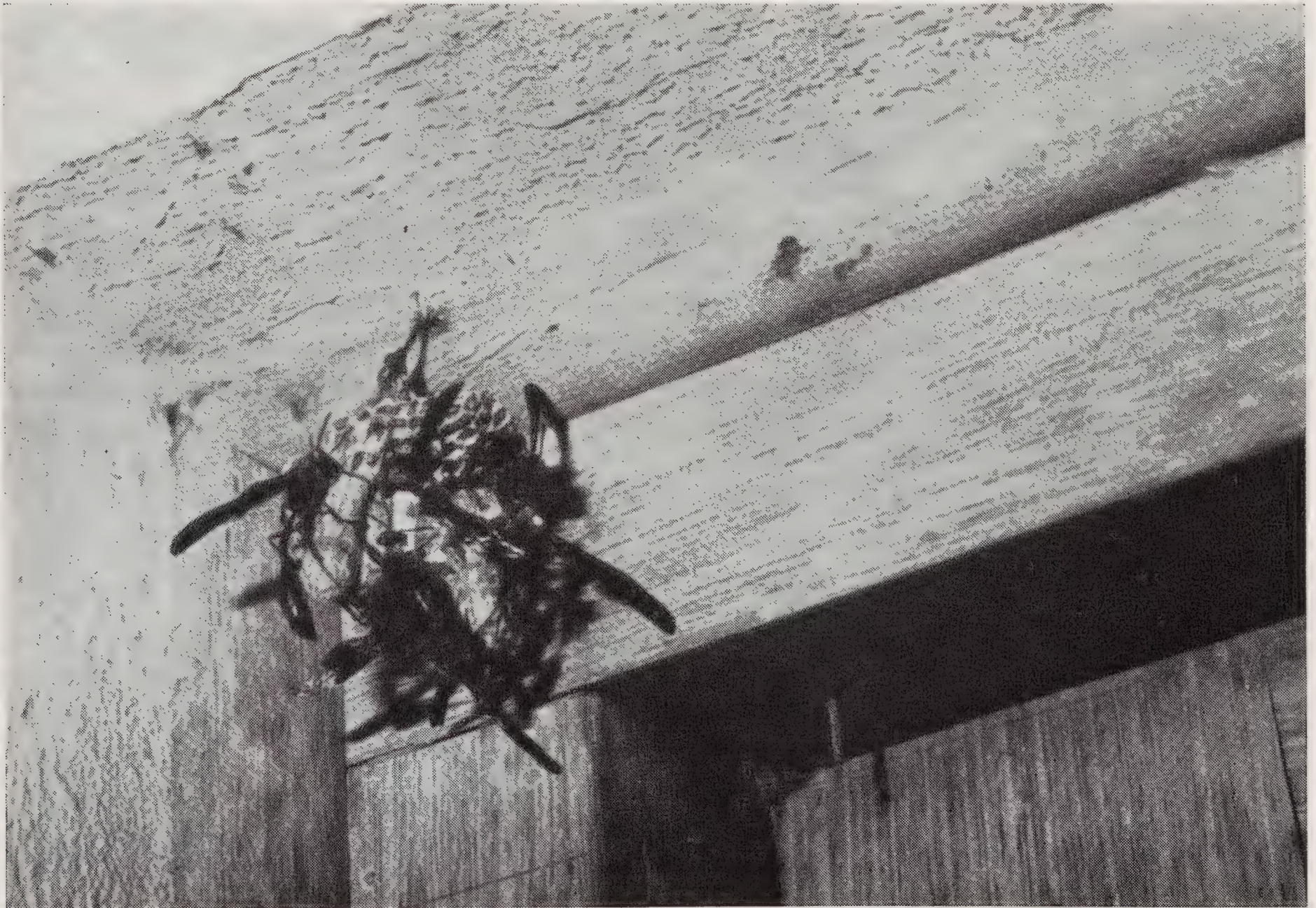


Figure 3 - *Belonogaster junceus* (Fab.) nest 29 *in situ* taken at night with flash-photography. Marks of white paint can be seen on three wasps.

it and the substratum. It was difficult to make them move so that their mark could be read. Workers tended to sit on the outer surface of the comb and certain individuals were aggressive and would attack the grass-stem used to move them. The wasps were generally very mild and I was only once stung in several hundred observations. The sting seems to be less barbed than in many social wasps and is not usually left behind in their victim, as for instance when my rubber gloves were stung when marking wasps.

None of the colonies around the Zoology department were very large, more than 10 wasps or 150 cells being very exceptional. This may have been partly a feature of the dry season though I rather doubt this. Rubaud (1916: 137) speaks of a nest in Dahomey with 60 wasps. At Legon, about 80 m of open corridor (resembling a cloister), facing south and little used by pedestrians had 67 nests with a further 28 deserted or unoccupied. These nests between 20.15 and 20.30 hr supported 157 wasps, distributed as follows: 1 wasp 24, 2-17, 3-15, 4-6, 5-2, 6-1, 7-2. Clearly many of these wasp's nests were recently formed

and not many last long enough to get very large. This may partly be because of the high rate of parasitism (see below).

The wasps may be of five types, males, queens, intermediates, workers and young females. Males are easily distinguished by their longer, curved antennae. They seem to move from one nest to another without arousing antagonism. Marking showed that they might stay 3-4 days on the same nest. Their number was small compared with that of the females. The types of females can only be distinguished with certainty by dissection though they also differ significantly in morphometrics. *Queens* have developed ovaries with 2-8 eggs of a size big enough or nearly big enough to be laid. They very rarely leave the nest even to attack a straw which pokes them. *Intermediates* have the ovarioles slightly developed with eggs much smaller than those of the queens though clearly different from the thread-like ovarioles of the *workers*. It might be thought that the intermediates were young queens or workers with developing ovaries but as they seem to be morphometrically distinct from their sisters of these castes this seems unlikely. It does not seem to me that in this species in this locality, Roubaud's view (1916: 116-118) that all the females are potentially equally capable of reproduction is likely to be true. There is no doubt that Roubaud showed that individuals with undeveloped ovaries may be fertilised and yet, probably because of their labours as foragers, may fail for a month or so to develop any large eggs. I would agree that my data are not very extensive and that further work might show that the real state of affairs was more complicated. On the other hand, the different types of female seem to be more different structurally than suggested by Roubaud (p. 117).

The group which I call young females was not very large because reproduction was not occurring very rapidly but they are callows which are probably too young for the ovarian characters to have developed. The cuticle was soft and often tore when the segments were pulled out, the hidden part of the sternites was very pale and the haemocoel was full of a white flocculent fat-body. In a long series it ought to be possible to show that the young females can be partitioned between the other three types but far too few were available to attempt this. I compared queens (24), intermediates (14) and workers (12) from 14 nests. The characters measured were: number of hamuli on the hind wing; the length of the fore wing, measured to the nearest 0.5 mm from the tip to the centre of the tegula; the width of the apex of the first gastral tergite and its length, measured in profile from the posterior end of the propodeal muscle to the hind margin of the tergite. The last two measurements were made in micrometer units (1 unit = 0.0068 mm). The results are shown in Table 6. It will be seen that the three types of female differ significantly in the number of hamuli and the worker also has significantly shorter wings. The castes differ in a similar way in both the width and the length of the first gastral tergite but the ratio width/length is effectively the same in all three.

The contents of thirteen nests were recorded in more detail and give some picture of the reproductive behaviour of the species at this time of the year. The nests were taken in the evening when all the wasps were likely to be present. Some of the nests in Table 7 had been watched for some time and the maximum number of wasps on an earlier date had been higher, for instance nests 26 and 21 had 8 and 7 wasps. All cells containing large larvae had an irregular hole in the bottom but this was closed by silk when the larva spun its cocoon. The

Table 6 — Measurements of three types of female in *B. junceus*

	Queen (24)			Intermediate (14)			Worker (12)			Significance
	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	Min.	Mean	Max.	
Number of hamuli	18	21.04	28	16	20.29	28	15	19.42	24	Q/Int P < 0.01 Int/W P < 0.02
Length of fore wing mm	18.5	19.90	21.5	19.0	19.90	21.5	18.0	19.25	21.0	Q/W P < 0.01
Width of tergite 1	148	165.96	186	140	162.0	179	144	159.33	183	
Length of tergite 1	901	1035.17	1133	942	1023.21	1088	880	990.08	1085	
Ratio W/L tergite 1		0.1603			0.1583			0.1609		

silk at the head end was always later covered with a criss-cross pattern of paper. A few cells had two sound eggs in them.

An important parasite of *Belonogaster* is the Tachinid flp *Anacamptomyia* Bischof (= *Roubaudia* Villen. & *Pararoubaudia* Villen.). It is a good deal commoner than Table 7 seems to show because badly attacked nests seem sometimes to be abandoned. The flies also attack *Polistes* and *Ropalidia*. The Tachinid (egg or perhaps larva) is shut up with its host inside the cocoon and the dipterous puparium is accompanied by a dead wasp larva. Although puparia which had produced flies or contained Chalcid parasites were common, no live flies were seen. One dead fly extracted from a puparium was determined by Dr. R. Crosskey as *Anacamptomyia bisetosa* (Roubaud & Villen., 1914). A high proportion of the puparia are destroyed by *Pediobius* sp. (Eulophidae, det. Dr. G. J. Kerrich) (1). Of 57 puparia examined 29 had been destroyed by *Pediobius*. The number of parasites in a puparium was not counted but was certainly 50-100. It also attacks pupae and eggs of *Belonogaster* and *Polistes*. The attacks on the pupa is comparable to that on the fly but the destruction of eggs is peculiar. In several nests it was noted that *Pediobius* was sitting on eggs which had partly or wholly collapsed. Such chalcids were females with very swollen gasters. They hopped but did not seem able to fly. In four nests, 19 out of 86 eggs had been destroyed. In other nests collapsed eggs were seen which had probably suffered from the same parasite. Eulophids seem to live in the nest for some time, perhaps waiting for dipterous or Vespine larvae to reach the right stage and during the wait they hide in empty cells or cells with eggs. The nests of *Belonogaster* are also attacked by the caterpillars of a moth, *Pyroderces orphnographa* Meyr. (Cosmopterygidae, det. Mr. J.D. Bradley). This seems to be essentially a scavenger but in each case it was bred from inhabited nests which had been kept in a closed jar after the wasps had been dissected, so that the eggs must have been laid on an inhabited nest. Six to twelve moths were bred from each for four nests. The

(1) Now determined as *P. ropalidiae* (RISBEC, 1958).

Table 7 — Analysis of thirteen nests of *B. jinceus*

Nest No.	No. cells	Eggs	Larvae	Cocoons	Empty Cells	Cells with parasites	No. wasps	Queens	Inter-mediates	Workers	Young females	Males
39	9	5	4	0	0	0	1	1	0	0	0	0
40	14	6	5	0	3	0	1	1	0	0	0	0
42	14	14	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0
43	14	6	7	1	0	0	3	1	0	2	0	0
41	15	6	5	2	2	0	2	1	1	0	0	0
44	28	16	6	2	0	0	3	1	0	1	1	0
4	29	18	1	4	5	1 dipt.	5	2	1	1	0	1
29	49	28	5	5	11	0	7	2	3	2	0	0
33	59	16	6	2	33	2 dipt.	3	1	0	2	0	0
26	67	31	24	7	2	3 dipt.	5	1	1	3	0	0
3	118	61	11	8	37	1 dipt.	5	2	2	0	1	0
23	123	27	8	1	82	5 dipt.	2	1	0	1	0	0
21	140	12	20	1	107	0	2	2	0	0	0	0

larvae spun up beneath the comb. The genus *Pyroderces* or its close allies are known to associate with wasps, e.g. Tillyard (1926: 426) records that *P. anaclastis* Meyr. has been bred from the nest of *Ropalidia* sp. in Queensland. No *Pyroderces* are recorded from *Polistes* nests by Nelson (1968) in his recent survey. Although the nesting site of these wasps swarmed with ants (Dolichoderinae and some *Camponotus*) no ant was ever seen attacking a nest, apart from one of *Polistes* (p. 81).

It is a pleasure to include this paper in the centenary volume of the illustrious Italian Entomological Society, especially remembering the contribution to our knowledge of social wasps made by G. Gribodo and E. Zavattari.

ABSTRACT

Some account is given of the biology of five species of W. African social wasps (Vespidae, Polistinae), *Polistes spilophorus* Schlett., *Ropalidia cincta* (Lep.), a *R.* species near *guttatipennis* (Sauss.), *Polybioides tabidus* (Fab.) and *Belonogaster junceus* (Fab.). The nests and their contents are described and a dipterous and hymenopterous parasite and a lepidopterous scavenger are recorded. The differentiation of the castes is discussed.

RIASSUNTO

La biologia di alcune Vespe sociali dell'Africa Occidentale.

Il lavoro contiene dati biologici su cinque specie di vespe sociali dell'Africa occidentale (Vespidae, Polistinae): *Polistes spilophorus* Schlett., *Ropalidia cincta* (Lep.), una *Ropalidia* vicina alla *guttatipennis* (Sauss.), *Polybioides tabidus* (Fab.) e *Belonogaster junceus* (Fab.). Si descrivono i nidi e il loro contenuto. Si parla di un imenottero e di un dittero parassiti e di un lepidottero « spazzino » di questi nidi. Si discute sulla differenziazione delle caste.

REFERENCES

- BEQUAERT J., 1918 - A revision of the Vespidae of the Belgian Congo based on the collection of the American Museum Congo Expedition, with a list of Ethiopian diplopterous wasps. Bull. Amer. Mus. nat. Hist. 39: 1-384, 6 plates, 267 figs.
- NELSON J.M., 1968 - Parasites and symbionts of nests of *Polistes* wasps. Ann. Soc. ent. Amer., 61: 1528-1539, 3 figs.
- RICHARDS O.W., 1949 - The significance of the number of wing-hooks in bees and wasps. Proc. R. ent. Soc. London (A), 24: 75-78.
- ROUBAUD E., 1916 - Recherches biologiques sur les guêpes solitaires et sociales d'Afrique. Ann. Sci. nat. Zool., (10) 1: 1-160, 34 figs.
- TILLYARD R.J., 1926 - The insects of Australia and New Zealand. Sydney.
- VAN DER VECHT J., 1962 - The Indo-Australian species of the genus *Ropalidia* (*Icaria*) (Hymenoptera, Vespidae) (Second part). Zool. Verh. Leiden, no. 57: 1-71, 8 plates, 4 figs.
- — 1966 - The East Asiatic and Indo-Australian species of *Polybioides* Buysson and *Parapolybia* Saussure (Hym., Vespidae). Zool. Verh. Leiden, no. 82: 1-42, 3 plates, 13 figs.
- — 1968 - The terminal gastral sternite of female and worker social wasps (Hymenoptera, Vespidae). Proc. K. ned. Akad. Wet. Section C, 71: 411-422, 5 figs.

O.W. Richards

CARLO VIDANO

Istituto di Apicoltura e Bachicoltura dell'Università di Torino

CICLO RIPRODUTTIVO DI UN VIRUS FITOPATOGENO DIOICO
NELL'INSETTO VETTORE (*)

Circa venti anni fa parecchi studiosi italiani hanno dovuto occuparsi, presso che contemporaneamente, di una strana e preoccupante malattia di *Zea mays* L. (BIRAGHI, 1949; FENAROLI, 1949; GRANCINI, 1949 e 1950; SIBILIA, 1949; TREBBI, 1949; CIFERRI, 1950; SCOSSIROLI, 1951), inizialmente indicata come « nanismo del mais », poi denominata « nanismo ruvido del mais » (BIRAGHI, 1952). Già allora si era indotti a porla tra le fitopatie ad eziologia virosica, ma ovviamente soltanto in base ad indizi. Essa è ora ben conosciuta sia in Italia che in altri Paesi mediterranei, e si ha la certezza che è una virosi la cui propagazione ha luogo per via entomatica. Grande merito va attribuito ad HARPAZ (1961) che ottenne primieramente la trasmissione della malattia mediante *Laelodelphax striatella* Fallén, un Delfacide (*Homoptera Auchenorrhyncha*) che ultimamente ha subito notevoli vicissitudini sinonimiche (HARPAZ, 1964; SERVADEI, 1967). La paleartica *L. striatella* è da considerare come il principale vettore del virus del nanismo ruvido del mais (« maize rough dwarf virus »: MRDV) (VIDANO, 1969b) il quale comunque può venire trasmesso anche da altre specie di Delfacidi, come la olartica *Javesella pellucida* Fabricius (HARPAZ, VIDANO, LOVISOLO e CONTI, 1965) e la asiatica *Sogatella vibix* Haupt (HARPAZ, 1966). In determinate condizioni sperimentali, MRDV è stato trasmesso mediante l'impiego di *L. striatella* non soltanto a Mais, ma anche a *Triticum vulgare* L. (VIDANO, LOVISOLO e CONTI, 1966a), *Avena sativa* L. (LOVISOLO, VIDANO e CONTI, 1966), *Hordeum vulgare* L., *Echinochloa crus-galli* (L.), P.B., e *E. Phyllopogon* (Stapt) Koss (VIDANO, LOVISOLO e CONTI, 1966b).

Pochi anni fa venivano finalmente alla luce i primi contributi alla conoscenza morfologica del virus, mediante l'esame al microscopio elettronico di preparati in fette ultrasottili. Virioni di MRDV *in situ*, entro cellule infette, erano osservati in Mais (GEROLA, BASSI, LOVISOLO e VIDANO, 1966a; LOVISOLO e CONTI, 1966; GEROLA e BASSI, 1966), Frumento (GEROLA, BASSI, LOVISOLO e VIDANO, 1966b) e nel vettore *L. striatella* (GEROLA *et al*, 1966a; VIDANO e BASSI, 1966). Le singole particelle virali complete, o virioni, risultarono isometriche, con un diametro di 60-70 m μ , e rivelarono un core o nucleoide fortemente osmiofilo, del diametro di 40 m μ . I virioni di preparati parzialmente purificati si mostrarono leggermente più piccoli: 60 m μ (LOVISOLO, 1967; LOVISOLO, LUISONI, CONTI e WETTER, 1967; CONTI, WETTER, LUISONI, LOVISOLO e CONTI, 1968).

Intanto aveva inizio lo studio della localizzazione e moltiplicazione del virus nel vettore *L. striatella*. MRDV venne trovato dapprima in tessuto adiposo

(*) Pubblicazione n. 154 del Centro di Entomologia alpina e forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche (diretto dal Prof. Athos Goidanich).

(VIDANO e BASSI, 1966), poi in ghiandole salivari e micetoma (VIDANO, 1966), in epitelio intestinale, muscoli, epitelio tegumentale, epitelio tracheale (VIDANO, 1967a, 1967b), in ovariole e cervello (VIDANO, 1968). Via via che prendeva consistenza il quadro della invasione sistemica del virus, venivano documentate fasi inedite della sua moltiplicazione. Oltre che sotto forma di virioni, sia isolati che in aggregati, MRDV è stato messo in evidenza come viroplasma fibrillare, microtubuli, tubuli e pseudotubuli, ed ultimamente come particelle virali pleomorfe entro vescicole fagocitiche (VIDANO, 1969a). Tali strutture sono state accuratamente esaminate con la speranza di collegarle come fasi sequenziali nella morfogenesi del virus. Sfortunatamente non è stato possibile seguire lo sviluppo di queste fasi in colture di cellule in vitro. Va quindi precisato che con il presente lavoro viene puramente compiuto un tentativo di spiegare le fasi osservate come possibili passi sequenziali nel ciclo riproduttivo del virus.

MATERIALE E METODO

Gli esemplari di *L. striatella* impiegati nell'arco della intera ricerca, durata dal 1965 a tutt'oggi, erano prelevati da ceppi allevati nelle serre della Impresa Centro Nazionale sui Virus dei Vegetali del C.N.R., Sezione III, presso l'Istituto di Entomologia dell'Università di Torino: presentemente Laboratorio di Fitovirologia del C.N.R. Nelle varie indagini sono stati esaminati individui fatti infettare sperimentalmente e poi risultati vettori del virus in prove di trasmissione a Mais e ad altre graminacee. Generalmente dalla acquisizione del virus, che avveniva in ninfe di III e IV età, all'impiego degli esemplari risultati vettori trascorrevano 30-40 giorni. Come controlli venivano impiegati esemplari di ceppi liberi dal virus.

La dissezione aveva luogo in tampone fosfatico, pH 7,4, previa uccisione e breve lavaggio degli esemplari con etere acetico. I vari organi subivano una fissazione di 2 ore in gluteraldeide (2%) e una post-fissazione di 30 minuti in tetrossido di osmio (2%); dopo la disidratazione in alcool, facevano seguito l'infiltrazione con acetato di uranile e l'inclusione in araldite. Le sezioni ultrasottili, fatte con lama di cristallo su microtomo L.K.B. Ultratom III e colorate con citrato di piombo, venivano esaminate con microscopio Siemens Elmiskop II del Centro di Microscopia Elettronica dell'Università di Torino.

RISULTATI

Nei vari esemplari di *L. striatella* risultati vettori di MRDV in prove di trasmissione ed esaminati al microscopio elettronico almeno un mese dopo l'acquisizione del virus la presenza del patogeno è stata accertata: a volte con difficoltà e soltanto in certe parti dell'insetto, ma talora con facilità ed in cellule di svariati organi, dall'intestino alle ghiandole salivari, dal micetoma al cervello, dagli elementi figurati del sangue all'epitelio tracheale, dal tessuto adiposo all'epitelio tegumentale. Sebbene in parecchi casi si potesse parlare di invasione sistemica, data la presenza simultanea del virus in più parti del corpo, in generale il virus stesso era relativamente scarso, o meglio rappresentato da oasi rade e non eccessivamente espanse di viroplasma fibrillare e di altre strutture del suo ciclo riproduttivo. Non sono state trovate tracce di virioni di MRDV, nè note strutture citoplasmiche collegate alla moltiplicazione del virus, negli esemplari esaminati quali controlli.

Il virus è stato trovato nel citoplasma, ma non nel nucleo. Anche se i virioni venivano spesso reperiti in varie parti dell'insetto, gli organi maggiormente coinvolti erano il micetoma e i corpi grassi, poi l'intestino medio e le ghiandole salivari. Le micrografie elettroniche in base alle quali è possibile formulare uno schema di ciclo riproduttivo del virus sono state eseguite per quadri citopatici concernenti diversi organi, ma in particolare il micetoma. Oltre che come virioni isolati, cioè particelle isometriche del diametro di 60-70 m μ , il virus è stato messo in evidenza ripetutamente come grappoli o grumi di virioni simili a microcristalli. Notevoli aggregati di virioni, raggiungenti un diametro di 0,5-1,5 μ , sono stati osservati principalmente in aree citoplasmiche mostranti anche altre strutture della moltiplicazione del virus, come viroplasma fibrillare, tubuli e pseudotubuli e vescicole fagocitiche simili a lisosomi.

Mentre le masse di viroplasma fibrillare (da cui provengono i virioni) e gli aggregati di virioni sono apparsi solitamente immersi in citoplasma degenerato per la replicazione del virus, le vescicole fagocitiche sono state generalmente documentate a ridosso o in seno ad ergastoplasma. Tali vescicole fagocitiche, inclusioni elettro-dense, globulari, pleomorfe, del diametro approssimativo di 1-1,5 μ , senza membrana propria ma talora mostranti sorta di pseudo-membrane, hanno rivelato la presenza di fitte serie di particelle fortemente osmiofile e aventi un diametro di 35-40 m μ , cioè simile a quello del nucleoide del virione di MRDV. Insieme, nelle stesse cellule infette, sono anche state osservate vescicole fagocitiche più grandi, del diametro di 1,5-2 μ , un po' meno osmiofile, inglobanti particelle di forma varia rappresentate sia da consuete particelle isometriche che da particelle plasmate a bastoncino, cioè bacilliformi, misuranti 70-80 m μ x 18-20 m μ , spesso tra vortici di strutture lamellari. Inoltre sono state documentate ulteriori inclusioni elettro-dense, chiaramente associate a quelle precedenti, ma più espanse, del diametro di 2-4 m μ , inglobanti solo rade particelle di tipo bacilliforme, oltre che granuli notevolmente osmiofili, isometrici, del diametro di 6-7 m μ .

A ridosso o addirittura entro le espanse inclusioni o vescicole di tale ultimo tipo sono stati messi in luce, con frequenza, particolarmente in cellule epiteliali dell'intestino medio, serie di fasci di microtubuli granulari. Essi sono apparsi variamente orientati e pertanto sezionati trasversalmente, obliquamente e longitudinalmente perfino nell'ambito di una medesima porzione di citoplasma. Tali microtubuli, sovente numerosissimi, si sono mostrati talvolta in fasci di 7 elementi, di cui 1 centrale e 6 periferici, ed hanno manifestato la tendenza a rompersi anzichè a flettersi. La loro lunghezza è risultata addirittura di oltre 4 μ nei soggetti rimasti integri, mentre il loro diametro è apparso di 35 (25-40) m μ . Ogni microtubulo è risultato caratterizzato da granuli osmiofili, isometrici, del diametro di 6-7 m μ , disposti a spirale, in numero di 9-10 per spira. Microtubuli o canalicoli mostranti tracce di granuli disposti a spirale ed aventi un diametro di 50 (40-60) m μ sono stati trovati in aree citoplasmiche mostranti ulteriori notevoli strutture del virus ed in particolare masse di viroplasma nonchè microtubuli o canalicoli del diametro di 60-70 m μ , non mostranti più tracce di granuli, bensì impronte di particelle virali immature, cioè con il nucleoide non ancora osmiofilo. Parallelamente a tali ultimi tipi di microtubuli sono stati identificate anche masse di viroplasma fibrillare mostranti anch'esse particelle virali immature. Inoltre è stata ripetutamente accertata la presenza sia di tubuli (del dia-

metro di 80-100 $m\mu$) e pseudotubuli (tubuli spaccati longitudinalmente) che di viroplasma fibrillare già con particelle virali mature o virioni, accanto a particelle virali immature, apparentemente vuote, ma in realtà con il nucleotide non osmiofilo e quindi mostranti soltanto l'involucro proteico.

DISCUSSIONE

Dall'esame analitico dei risultati di un quadriennio di indagini si è indotti a supporre che la moltiplicazione di MRDV sia collegata in parte a fasi caratterizzate da formazioni piuttosto consistenti, come aggregati di virioni, certe vescicole fagocitiche e tubuli con virioni, e in parte a fasi rappresentate da strutture non altrettanto stabili, come determinati microtubuli e masse di viroplasma, e pertanto suscettibili di modifiche e alterazioni all'inizio della fissazione. A causa di tale inconveniente, non è ancora possibile illustrare con chiarezza alcuni aspetti del ciclo riproduttivo di MRDV. Per altro, tentativi di studiare il virus attraverso la sua moltiplicazione in cellule infettate *in vitro* non hanno avuto successo. Di fatto i risultati in discorso si riferiscono ad aspetti del virus rilevati attraverso sezioni ultrasottili di vari organi dell'ospite animale. Manca pertanto la possibilità di indicare con certezza sia la esatta successione delle varie fasi, sia la durata di ciascuna di esse. Per quanto concerne la successione delle varie fasi è tuttavia possibile formulare una ipotesi abbastanza attendibile attraverso la interpretazione di un elevato numero di micrografie elettroniche, riprese nell'arco di circa quattro anni, scalarmente, utilizzando una vasta gamma di esemplari, via via che nuovi quesiti si ponevano.

La moltiplicazione di MRDV sembra abbia luogo piuttosto lentamente nel vettore. Attraverso svariate prove di trasmissione è stato appurato che la percentuale massima di infettività si verifica dopo 24-26 giorni di incubazione (CONTI, 1967). Poichè gli esemplari di *Laodelphax* impiegati nella presente ricerca sono stati esaminati almeno 30 giorni dopo l'acquisizione di MRDV, quadri concernenti più di una generazione del virus dovrebbero essere apparsi comunemente. In realtà, si sono mostrati con frequenza casi di notevoli grappoli di cellule (specialmente in micetoma e tessuto adiposo) con vaste aree di citoplasma degenerato e tracce di viroplasma fibrillare ormai senza virioni, a loro volta verosimilmente già in gioco per una ulteriore generazione del virus. Grazie alle acquisizioni in discorso, è stato comunque possibile preparare una rappresentazione schematica del ciclo riproduttivo di MRDV. Otto sono risultati complessivamente gli aspetti fondamentali di ciò che si suppone possano essere considerati passi o fasi nella replicazione o moltiplicazione del virus. Essi vengono posti nel seguente ordine: 1) vescicole fagocitiche con nucleoidi isometrici; 2) vescicole fagocitiche con nucleoidi pleomorfici; 3) vescicole fagocitiche con granuli; 4) fasci di microtubuli granulari; 5) fasci di microtubuli con tracce di granuli; 6) strutture tubulari e viroplasma fibrillare, entrambi con particelle virali immature; 7) strutture tubulari e viroplasma fibrillare, entrambi con particelle virali mature; 8) aggregati di virioni (fig. 1).

In generale un determinato virus è facilmente riconoscibile allorchè si presenta come particella virale completa o virione. Probabilmente MRDV è legato a un tipo di moltiplicazione in cui la durata delle varie fasi senza particelle mature è relativamente lunga. Per altro il ciclo riproduttivo di tale virus in *Laodelphax* risulta caratterizzato più da fasi senza virioni che da fasi con virioni. Comunque, durante un certo periodo del ciclo possono essere visti simultanea-

mente virioni sia ordinati in strutture tubulari, sia come libere particelle singole o come aggregati nel citoplasma. I virioni isolati non sono però comuni, dato che essi tendono a formare sorta di microcristalli o aggregati di virioni. L'origine degli aggregati di virioni ha luogo comunemente vicino a masse di viroplasma fibrillare, sui bordi delle quali le particelle virali divengono mature. Essi si mostrano inizialmente in citoplasma degenerato, prima di apparire in contatto con ergastoplasma non ancora coinvolto. Talvolta gruppi di virioni risultano allogati piuttosto lontano dalle aree citoplasmiche alterate: si trovano cioè in parti della cellula con reticolo endoplasmico indenne. Probabilmente tale penetrazione in profondità, in citoplasma non ancora sfruttato dal virus, avviene per via di tubuli e pseudotubuli. In ogni caso gli aggregati o gruppi di virioni subiscono notevoli modificazioni, trasformandosi in vescicole fagocitiche. Queste strutture citopatiche, simili a lisosomi, inizialmente mostrano particelle isometriche, molto osmiofile, che debbono essere considerate come nucleoidi di virioni fagocitati e addensati in masse citoplasmiche elettro-dense.

Una certa affinità tra i vari tipi di vescicole fagocitiche persiste anche se i cambiamenti a cui esse soggiacciono sono notevoli. Gradatamente esse ingrossano, appaiono meno osmiofile e vengono a presentare corpuscoli bacilliformi, i quali debbono essere interpretati come nucleoidi del virus modificati. Infine, mentre il dissolvimento dei virioni continua e perfino i corpuscoli bacilliformi scompaiono, sembra che abbia luogo la sintesi dei componenti virali con la comparsa di minuti granuli osmiofilo e di microtubuli granulari disposti in fasci. Anche per quanto concerne le formazioni tubulari si può parlare di affinità, oltre che di significative connessioni. Da microtubuli granulari si passa a microtubuli o canalicoli con blande tracce di granuli ancora disposti a spirale; poi appaiono formazioni tubulari contenenti particelle virali immature (rappresentate da « particelle vuote » o involucri proteici) e finalmente tubuli e pseudotubuli mostranti particelle complete del virus o virioni.

Parallelamente a piccoli fasci di microtubuli che rimangono isolati, e sono destinati a dare tubuli singoli rigidi e con pareti ben definite, gruppi di grossi fasci di microtubuli si addensano a formare masse di viroplasma. In quest'ultimo caso le strutture tubulari sembrano flessibili; ad ogni modo, esse appaiono sinuose e non ben delineate. Inizialmente le masse di viroplasma mostrano soltanto particelle immature del virus disposte fra formazioni fibrillari che corrispondono a pareti di strutture tubulari. Le particelle mature o complete del virus, cioè mostranti al centro dell'involucro proteico il nucleoide opaco ai raggi elettronici, appaiono generalmente ai bordi delle masserelle di viroplasma. Come è già stato detto, esse si allontanano dal viroplasma e vanno a formare aggregati di virioni in seno a citoplasma degenerato. Sia in citoplasma degenerato che in aggregati di virioni si trovano frequentemente particelle virali incomplete, cioè con nucleoide non osmiofilo o soltanto parzialmente osmiofilo. Tali involucri esterni o particelle vuote vengono interpretati come virioni incompleti allontanatisi dal viroplasma fibrillare prematuramente.

MRDV è simile sotto vari aspetti ad altri due virus fitopatogeni dioici, anch'essi trasmessi da Omotteri Auchenorinchi: « wound tumor virus » (WTV) che ha come vettore principale il Cicadellide *Agallia constricta* Van Duzee e « rice dwarf virus » che ha come vettore principale il Cicadellide *Nephotettix cincticeps* Uhler. E' morfologicamente simile a MRDV anche un interessante virus trovato in *Peregrinus maidis* Ashmead (HEROLD e MUNZ, 1967), il Delfacide vettore del noto bacilliforme « maize mosaic virus » (HEROLD e MUNZ, 1965).

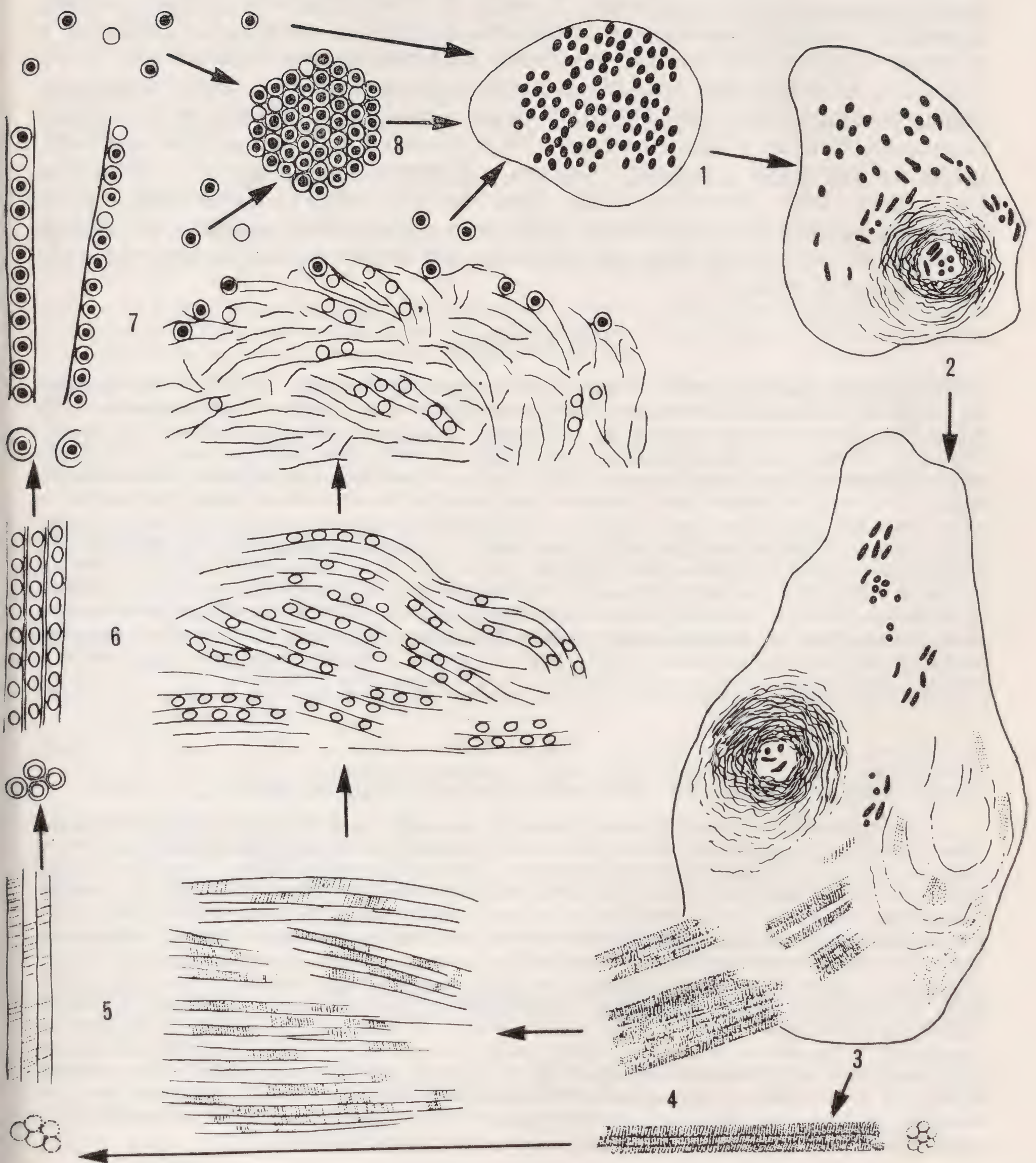


Fig. 1 - Rappresentazione schematica dello sviluppo di MRDV nel vettore *Laodelphax striatella* Fallén: 1) vescicole fagocitiche con nucleoidi isometrici; 2) vescicole fagocitiche con nucleoidi pleomorfici; 3) vescicole fagocitiche con granuli; 4) fasci di microtubuli granulari; 5) fasci di microtubuli con tracce di granuli; 6) strutture tubulari e viroplasma fibrillare, entrambi con particelle virali immature; 7) strutture tubulari e viroplasma fibrillare, entrambi con particelle virali mature; 8) aggregati di virioni. Ingrandimento: x 40.000.

MRDV, WTV e RDV invadono l'ospite animale sistemicamente. Essi inoltre manifestano notevoli somiglianze durante la moltiplicazione. Virioni isolati, aggregati di virioni, vescicole o inclusioni fagocitiche, masse di viroplasma e strutture tubulari contenenti virioni sono stati ben documentati sia per WTV (SHIKATA, ORENSKI, HIRUMI, MITSUHASHI e MARAMOROSCH, 1964; SHIKATA e MARAMOROSCH, 1965, 1966, 1967b; HIRUMI, GRANADOS e MARAMOROSCH, 1967; GRANADOS, HIRUMI e MARAMOROSCH, 1967; GRANADOS, WARD e MARAMOROSCH, 1968) che per RDV (FUKUSHI, SHIKATA e KIMURA, 1962; FUKUSHI e SHIKATA, 1963; NASU, 1965; SHIKATA, 1966), oltre che per MRDV. Comunque sembra che nella morfogenesi di WTV e RDV non figurino fasi concernenti fasci di microtubuli o canalicoli, fasi che caratterizzano invece un ampio arco del ciclo riproduttivo di MRDV.

RIASSUNTO

Il virus del nanismo ruvido del mais (« maize rough dwarf virus »: MRDV) è stato studiato per mezzo del microscopio elettronico nel suo principale vettore, il Delfacide *Laodelphax striatella* Fallén. Esso è stato trovato in cellule di vari organi, dall'intestino alle ghiandole salivari, dal mi-cetoma al cervello, dagli elementi figurati del sangue ai corpi grassi, ed è pertanto un virus che invade l'ospite animale sistemicamente. MRDV è stato osservato non soltanto come particella matura o virione, ma anche come strutture citoplasmiche verosimilmente legate alla sua moltiplicazione. Otto fasi fondamentali del ciclo riproduttivo del virus sono state identificate e collocate in una rappresentazione schematica come segue: 1) vescicole fagocitiche con nucleoidi isometrici; 2) vescicole fagocitiche con nucleoidi pleomorfici; 3) vescicole fagocitiche con granuli; 4) fasci di microtubuli granulari; 5) fasci di microtubuli con tracce di granuli; 6) strutture tubulari e viroplasma fibrillare, entrambi con particelle virali immature; 7) strutture tubulari e viroplasma fibrillare, entrambi con particelle virali mature; 8) aggregati di virioni. Le varie fasi sono state esaminate particolareggiatamente e comparate con quelle di virus fitopatogeni dioici simili a MRDV, quali « wound tumor virus » (WTV) e « rice dwarf virus » (RDV).

SUMMARY

Reproductive cycle of a dioecious phytopathogenic virus in the vector insect.

Maize rough dwarf, a well-known, disease of *Zea mays* L., is caused by a phytopathogenic virus (MRDV) having insects both as hosts and vectors. Such a virus was studied by electron microscopy in its principal vector, the planthopper *Laodelphax striatella* Fallén. It was found within cells of various organs and tissues, including midgut, mycetome, blood cells, fatbody, muscle, tracheoblast, epidermis, brain, ovariole, and salivary glands, and is therefore a virus that invades the animal host systemically. MRDV was observed not only as mature particles or virions; but transitional structures, presumably of its multiplication, were also found, particularly in mycetome cells. Eight fundamental phases of probable virus multiplication were identified, as follows: 1) phagocytic vesicles containing accumulations of isometric cores; 2) phagocytic vesicles containing pleomorphic cores; 3) phagocytic vesicles with granules; 4) bundles of granular microtubules; 5) bundles of microtubules with traces of granules; 6) tubular structures and fibrillar viroplasm, both with immature virus particles; 7) tubules, pseudotubules, and fibrillar viroplasm masses, all with virions; 8) aggregates of virions. Details about the various phases are given and comparisons with other dioecious phytopathogenic viruses similar to MRDV, as wound tumor virus (WTV) and rice dwarf virus (RDV), are made and discussed.

BIBLIOGRAFIA

- BIRAGHI A., 1949 - Reperti istologici su piante di mais affette da « nanismo ». *Notiz. Mal. Piante* 7, 1-3.
- BIRAGHI A., 1952 - Ulteriore contributo alla conoscenza del « nanismo ruvido » del mais. *Annali Sper. agr.*, N.S., 4, 1043-1053.
- CIFERRI R., 1950 - Il nanismo epidemico e la probabile presenza del nanismo ereditario del mais in Italia. *Notiz. Mal. Piante*, 9, 36-39.

- CONTI M., 1966 - Indagini sulla trasmissione del virus del nanismo ruvido del mais (MRDV) per mezzo di *Laodelphax striatellus* Fallén. *Ann. Fac. Sci. agr. Univ. Torino* 3, 337-348.
- CONTI M., WETTER C., LUISONI E. e LOVISOLO O., 1968 - Purificazione parziale del virus del nanismo ruvido del mais (MRDV) dall'insetto vettore *Laodelphax striatellus* Fallén e sua identificazione sierologica. *Atti Accad. Sci. Torino* 102, 563-568.
- FENAROLI L., 1949 - Il nanismo del mais. *Notiz. Mal. Piante* 3, 38-39.
- FUKUSHI T., SHIKATA E. and KIMURA I., 1962 - Some morphological characters of rice dwarf virus. *Virology* 18, 192-205.
- FUKUSHI T. and SHIKATA E., 1963 - Localization of rice dwarf virus in its insect vector. *Virology* 21, 503-505.
- GEROLA F.M., BASSI M., LOVISOLO O. and VIDANO C., 1966 b - Electron microscopic observations on wheat plants experimentally infected with maize rough dwarf virus. *Caryologia* 19, 493-503.
- GRANADOS R.R., HIRUMI H., and MARAMOROSCH K., 1967 - Electron microscopic evidence for wound tumor virus accumulation in various organs of an inefficient leafhopper vector, *Agalliopsis novella*. *J. Invertebrate Pathol.* 9, 147-159.
- GRANADOS R.R., WARD L.S., and MARAMOROSCH K., 1968 - Insect viremia caused by plant-pathogenic virus: electron microscopy of vector hemocytes. *Virology* 34, 790-796.
- GRANCINI P., 1949 - Notizie sul « nanismo » del mais in Lombardia. *Notiz. Mal. Piante* 3, 39-41.
- GRANCINI P., 1950 - Breve commento alle attuali conoscenze sul nanismo del mais. *Notiz. Mal. Piante* 8, 16-17.
- HIRUMI H., GRANADOS R.R., and MARAMOROSCH K., 1967 - Electron microscopy of a plant-pathogenic virus in the nervous system of its insect vector. *J. Virol.* 1, 430-444.
- HARPAZ I., 1961 - *Calligypona marginata*, the vector of maize rough dwarf virus. *FAO Plant Protection Bull.* 9, 144-147.
- HARPAZ I., 1964 - Hostplant-vector and hostplant-virus relationships in the rough dwarf disease of maize. *Maydica* 9, 16-20.
- HARPAZ I., 1966 - Further studies on the vector relations of the maize rough dwarf virus (MRDV). *Maydica* 11, 18-23.
- HARPAZ I., VIDANO C., LOVISOLO O. e CONTI M., 1965 - Indagini comparative su *Javesella pelucida* (Fabricius) e *Laodelphax striatellus* (Fallén) quali vettori del virus del nanismo ruvido del mais (« maize rough dwarf virus »). *Atti Accad. Sci. Torino* 99, 885-901.
- HEROLD F. and MUNZ K., 1965 - Electron microscopic demonstration of viruslike particles in *Peregrinus maidis* following acquisition of maize mosaic virus. *Virology* 25, 412-417.
- HEROLD F. and MUNZ K., 1967 - Virus particles in apparently healthy *Peregrinus maidis*. *J. Virol.* 1, 1028-1036.
- LOVISOLO O., 1967 - Microscopia elettronica del virus del nanismo ruvido del mais (MRDV) da estratti grezzi di tessuti neoplastici. *Atti Accad. Sci. Torino* 101, 615-622.
- LOVISOLO O. e CONTI M., 1966 - Individuazione al microscopio elettronico del virus del nanismo ruvido del mais (MRDV) in piante di *Zea mays* L. sperimentalmente infettate. *Atti Accad. Sci. Torino* 100, 63-72.
- LOVISOLO E., WETTER C., LOVISOLO O. e CONTI M., 1968 - Purificazione e sierologia del virus del nanismo ruvido del mais (MRDV) da piante di *Zea mays* L. *Atti Accad. Sci. Torino* 102, 539-544.
- RUI D., 1950 - Precisazioni ed indagini sul « nanismo epidemico » del mais. *Notiz. Mal. Piante* 12, 35-45.
- SCOSSIROLI R., 1951 - Per la conoscenza del nanismo del mais. *Ann. Sper. Agr.* 5, 157-177.
- SERVADEI A., 1967 - Rhynchota (Heteroptera, Homoptera Auchenorrhyncha). Catalogo topografico e sinonimico. *Fauna d'Italia*, vol. IX, Ed. Calderini, Bologna, 851 pp.
- SHIKATA E., 1966 - Electron microscopic studies on plant viruses. *J. Fac. Agric. Hokkaido Univ.* 55, 1-110.
- SHIKATA E. and MARAMOROSCH K., 1965 - Electron microscopic evidence for the systemic invasion of an insect host by a plant pathogenic virus. *Virology* 27, 461-475.

- SHIKATA E. and MARAMOROSCH K., 1966 - An electron microscope study of plant neoplasia induced by wound tumor virus. *J. Natl. Cancer Inst.* 36, 97-116.
- SHIKATA E. and MARAMOROSCH K., 1967a - Electron microscopy of wound tumor virus assembly sites in insect vectors and plants. *Virology* 32, 363-377.
- SHIKATA E. and MARAMOROSCH K., 1967b - Electron microscopy of the formation of wound tumor virus in abdominally inoculated insect vectors. *J. Virol.* 1, 1052-1073.
- SHIKATA E., ORENSKI S.W., HIRUMI H., MITSUHAHI J., and MARAMOROSCH K., 1964 - Electron micrographs of wound-tumor virus in an animal host and in a plant tumor. *Virology* 23, 441-444.
- SIBILIA C., 1949 - Il nanismo del mais in Italia. *Notiz. Mal. Piante* 6, 35-37.
- TREBBI T., 1950 - Il nanismo del mais in provincia di Brescia nel 1949. *Notiz. Mal. Piante* 8, 13-16.
- VIDANO C., 1966 - Il maize rough dwarf virus in ghiandole salivari e in micetoma di *Laodelphax striatellus* Fallén. *Atti Accad. Sci. Torino* 100, 731-748.
- VIDANO C., 1967a - Microecologia e moltiplicazione di MRDV nel vettore. *Atti Accad. Sci. Torino* 101, 717-733.
- VIDANO C., 1967b - Virus fitopatogeno nel suo insetto vettore. *Ann. Fac. Sci. Agr. Univ. Torino* 4, 33-36.
- VIDANO C., 1967c - Microecologia e moltiplicazione di virus fitopatogeni dioici nell'insetto vettore. *Ann. Fac. Sci. Agr. Univ. Torino* 4, 1-16.
- VIDANO C., 1968 - Microtubuli granulari in *Laodelphax* infettato con MRDV. *Atti Accad. Sci. Torino* 102, 641-648.
- VIDANO C., 1969a - Vescicole fagocitiche nel ciclo di maize rough dwarf virus in *Laodelphax*. *Atti Accad. Sci. Torino* 103, 559-568.
- VIDANO C., 1969b - *Laodelphax*, in *Encicl. Agr. Ital.* 6, R.E.D.A., Roma, 660-661.
- VIDANO C. e BASSI M., 1966 - Dimostrazione al microscopio elettronico di particelle del virus del nanismo ruvido del mais (MRDV) nel vettore *Laodelphax striatellus* Fallén. *Atti Accad. Sci. Torino* 100, 73-78.
- VIDANO C., LOVISOLO O. e CONTI M., 1966a - Trasmissione del virus del nanismo ruvido del mais (MRDV) a *Triticum vulgare* L. per mezzo di *Laodelphax striatellus* Fallén. *Atti Accad. Sci. Torino* 100, 125-140.
- VIDANO C., LOVISOLO O. e CONTI M., 1966b - Nuovi ospiti sperimentali del virus del nanismo ruvido del mais (MRDV). *Atti Accad. Sci. Torino* 100, 699-709.



MERCURY S. GHILAROV & KONSTANTIN V. ARNOLDI

Laboratory of Soil Invertebrates, Institute of Animal Evolutionary Morphology and Ecology -
Moscow

STEPPE ELEMENTS IN THE SOIL ARTHROPOD FAUNA OF NORTH-WEST CAUCASUS MOUNTAINS

The well known rule that the sequence of natural zones in mountain regions is rather similar to the latitudinal zonality in plains was suggested by Alexander von Humboldt. The famous Russian naturalist and founder of Russian soil science V.V. DOKUCHAEV (1899) formulated his «principle of zonality» according to which each sequent higher zone in mountains in the northern Hemisphere is characterized by a more septentrional soil type and corresponding vegetation and animal life.

Though some authors denied this rule (KREBS, 1925; PEATTIE, 1931) it is rather widely accepted (WALTER, 1962; CLARCK, 1954). The law of vertical zonation was formulated by Dokuchaev on the base of his investigation of Caucasian soils. But just in mountains of the N.-W. Caucasus a disturbance of vertical zones, an inversion of zonality is observed. The authors have studied soil fauna in this region during some years (GHILAROV a. ARNOLDI, 1957; ARNOLDI a. GHILAROV, 1958; GHILAROV, 1957; 1962) and visited several summits covered with steppe-like vegetation canopy. These summits with steppe cover are situated above the belt of beech and oak forests covering slopes.

Many botanists studied the vegetation of these «bald summits». The grass cover of the summit of Mt Sheze was described as «meadow-steppe» (BUSCH, 1909), that of Mt Sober-Oash - as a «mountain steppe» (KOSENKO, 1930), vegetation of numerous summits of mountain ranges in the region under study had been studied by botanists as «steppes» (MISHCHENKO, 1928). The soil of these summits was described as a variety of chernozems (black soils) by many soil science authorities (ZAKHAROV, 1935; PRASOLOV, 1929 and others), though some investigators appreciated the soil under the herbaceous steppe-like vegetation of these summits not as a true chernozem, but as a meadow-chernozem-like soil (GLINKA, 1923; ZONN, 1950).

All these soils are formed on limestone rocks and it is well known that microclimatic conditions, soils and vegetation on calcareous depositions are generally more xerothermic than those on other rocks (GHILAROV, 1956; KOSTOWICKI, 1954).

Though the resemblance of the soil type of N.-W. Caucasus «bald summits» with steppe chernozems is adopted by soil scientists (there exist only differences in the evaluation of the degree of this resemblance) and the presence and even the dominance of steppe plants in the vegetation canopy is evident too, the origin of these steppe communities above the belt of deciduous forests is the subject of an old discussion.

MISHCHENKO (1928) suggested that the canopy under discussion represents relic steppes gradually forced out by meadows (belonging to the type connected to the forest vegetation) but not a dry «steppized» meadow. According to MALEEY (1939) the disrupted steppe cover of bald summits in the N.-W. Caucasus represents the trace of ancient xerothermic conditions. KUZNETSOV (1909) supposed an intrusion of steppe elements into the territory under study in the post-terciary period.

But opposit viewpoints are also very widely distributed; in the literature one can find conclusions that the absence of forest vegetation on the tops of mountains with «bald» summits is due to anthropogenic factors being the effect of pasturing etc. (WULF, 1925), that the steppization is a secondary one (ZONN, 1950).

Studies of soil fauna and of insects closely connected with the soil stratum have given many demonstrative data concerning geological history of many mountain regions (ARNOLDI, 1949; FRANZ, 1952, 1958; GHILAROV, 1953; HOLDHAUS, 1954; MARCUZZI, 1956 and others).

The study of soil arthropod fauna of the N.-W. Caucasus makes it possible to elucidate the problem whether the «bald summits» steppes are of a secondary origin or represent relics of true steppes. The territory under study belongs to the so-called «Tauric-Novorossiisk Floristic Province» discriminated by KUZNETSOV (1909). The quantitative sampling of soil and litter inhabiting larger Arthropods belonging to the size-class «Mesofauna» (*sensu* GHILAROV, 1941; RAPOPORT & TSCHAPPEK, 1967; *nec* MURPHY, 1962) was carried out by means of hand-sifting of the soil from samples 50 x 50 cm or 100 x 100 cm, depth down to the layer of the total disappearance of animals. Samples have been taken on plots where the steppe character of vegetation cover was the most evidently expressed. Visually the plant canopy of «bald summits» investigated could be classified as Stipeto-Festuceta herbosa or Festuceto-Herbosa steppes.

On Sober-Oash «bald summit» (alt. 725 m) predominating steppe plant species were *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis*, *Phlomis tuberosa*, *Ph. pungens*, *Allium rotundatum* etc. Somewhere representatives of meadow vegetation (*Filipendula hexapetala* etc.) or vice versa more xerophilous species (*Psephellus declinatus* etc.) were found.

On Sheze bald summit the plot under study was covered with *Festuca sulcata*, *Koeleria gracilis*, *Bromus fibrosus*, *Alopecurus vaginatus*, *Phlomis tuberosa*, *Scabiosa ochroleuca* etc. (altitude ca. 530 m).

In the mountain range Kotsegur two summits were investigated: Ostraya (alt. 650 m) and Krestovaya (700 m). The samples on Mt Ostraya were taken on a *F. sulcata* plot surrounded with meadow vegetation (*Geranium sanguineum*, *Calamagrostis epigeios*, *Onobrychis miniata* etc.) and on a plot with predominance of *F. sulcata* and *Stipa pulcherrima* with some *Medicago falcata*, *Ph. tuberosa*, *Scabiosa ochroleuca* etc. On Mt Krestovaya a plot with *St. pulcherrima* and *F. sulcata* with scarce *Brachypodium pennatum*, *Briza media*, *Agropyrum intermedium*, *Phlomis phleodes*, *Inula cordata* etc. was chosen.

On Tkhab (alt. 700 m) plots with analogous vegetation and also plots with *St. pulcherrima*, and *F. sulcata* with incorporation of *Psephellus declinatus*, *Polygala amoenissima* etc. were under investigation. More detailed data on the vegetation of these bald summits are published elsewhere (GHILAROV a. ARNOLDI, 1957).

In soil samples there were found many representatives of polyphagous beetle larvae belonging to groups called in applied entomology «soil pests». Among wireworms (*Elateridae*) larvae of *Selatosomus latus* F. are predominating in the soil of all bald summits mentioned above, their population density being 1,5-22,0 per 1 m². This species is very common to virgin steppes in East Ukraine (GHILAROV, 1956). *Melanotus brunnipes* Germ. (4) (*) found in Mt Krestovaya samples is also very characteristic of chernozem fields in the Ukraine and Kursk Region. On the same summit larvae of *Agriotes ponticus* Step. (3) have been revealed. The latter species is very similar in the larval stage to *Agriotes gurgistanus* Fald. both in respect to the structure of the caudal segment and coloration. *A. gurgistanus* is typical to feather-grass steppe zone of Ukrainian and N. Caucasus plain. Besides these species of Elaterids, larvae of *Athous circumductus* MÉN., a species endemic of the Caucasus and rather eurytopic within its range, were found.

Larvae and beetles of Tenebrionids are principally belonging to groups widely distributed in steppe zone too: *Opatrum sabulosum* L. (1-14), *Pedinus femoralis* F. (0.5), *Oodescelis polita* Sturm. (= *Platyscelis gages* F.-W.) (0.5-6.0), *Crypticus quisquilius* L. (1.0), *Cylindronotus brevicollis* Küst. (0.5-20.0). All these species being very common to virgin steppes of the Ukraine can be found out of the steppe zone too: *O. sabulosum*, e.g. is to be met on limestone slopes in Moscow Region, *C. quisquilius* on sands up to Leningrad in this country; or in the steppe zone not only under the steppe vegetation (*C. brevicollis* not only under grass canopy but in ravine forests soil too - cf. BYZOVA a. GHILAROV, 1956).

An occasional occurrence of a single beetle *Laena starcki* Reitt. in samples taken on Mt Sober-Oash summit under the vegetation of steppe type is no wonder. Though Tenebrionids of this genus are typical components of broad leaved forest litter and almost true indicators of nemoral conditions, the possibility of getting some individuals in the steppe canopy of bald summits is rather high, as steppe plots on summits are surrounded with belts of oak and beech forests covering slopes.

Though the Tenebrionid species mentioned as occurring in steppes are of wider distribution, their simultaneous occurrence in this country is characteristic of chernozem steppes only. The same is true in respect to chafer larvae - *Scarabaeidae*, *Pleurosticti* (1.0-12.0): *Amphimallon solstitiale* L., *Rhizotrogus aestivus* OL. *Rh. aequinoctialis* HERBST, and *Pentodon idiota* Herbst are very common to virgin steppes of the E. Ukraine, though *Rh. aequinoctialis* is often met in *terra rossa* of the S. Crimean coast, *P. idiota* in salty soils (solonets), *Rh. aestivus* in ravine forests in the steppe zone. But all together the above called white grubs are to be found only in chernozem steppe soils, as it has been already mentioned (ARNOLDI and GHILAROV, 1957; GHILAROV, 1964).

The genus *Dorcadion* so rich in species in steppes was represented on bald summits by a single species - *D. caucasicum* Küst. This Longicorn is widely distributed in N. Caucasian plain steppes and during our work was met on Krestovaya and Tkhab (population density 0.3-1.0 per 1 sq.m).

(*) Numbers in brackets after the scientific names of animals indicate the value of population density (individuals per 1 m²).

Among ground beetles and their larvae found in samples under steppe vegetation of described summits many species are very common to plain steppes: *Zabrus spinipes* F. (= *Z. blapoides* Creutz.) (2.0-2.5), *Harpalus flavicornis* Dej. (1.0), *Ophonus azureus* F. (1.0), *H. caspius* Stev. (0.3), *Licinus cassideus* F. (1.0). Though some of these species have wider distribution range than limits of the steppe zone their simultaneous occurrence is characteristic of steppes. A lot of species common to arable lands and in antropogenous habitats, but very common to steppes too, have been found: *Amara communis* Panz. (0.3-8.5), *A. bifrons* Gyll., *A. equestris* Duft., *Ophonus rufipes* Deg. (1.5), *Calathus fuscipes* Goetz (0.3), *Dyschirius rufipes* Deg. (0.3) etc. Species with S. European range also occurred in samples (*Amara anthobia* Villa) (0.5), as well as Caucasian *Trechus* spp. common to surrounding forests.

Among weevils of the genus *Otiorrhynchus* (0.5-2.0) there were found not only endemic N. Caucasian species as *O. schoenherri* Reitt., *O. edithae* Reitt., *O. erinaceus* Stierl. but also species distributed northwards in the steppe zone as *O. caucasicus* Stierl. found even in the forest-steppe zone, *O. fullo* Schrnk. (known from Austria, Hungary and Ukrainian steppes), *O. ligustici* L. being much more largely distributed. *Brachycerus junix* Licht. (0.3) is a Mediterranean species rather often occurring in Ukrainian steppes, as well as *Stomodes tolutarius* Boh. found in steppes of Derkul Basin (ARNOLDI, 1956). *Eusomus mirabilis* Pen. (1.3) being of east mediterranean origin is also typical of steppes.

Those Chrysomelids (1.0) as wingless *Timarcha tenebricosa* F. which have been found in samples are widely distributed in southern steppes in this country. *Chrysomela limbata* L. is another steppe species present on bald summits as well as *Ch. lurida* L., represented by a the subsp. *reitteri*.

Among Cydnid bugs found in soil and litter samples on summits with steppe vegetation *Canthophorus dubius* Scop. may serve as an example of species distributed in Ukrainian steppes too, whereas *Legnotus fumigatus* COSTA being distributed in mediterranean countries is known from xerophytic habitats of our southern steppes.

Among ants inhabiting the summits under study *Lasius alienus* Först, *Solenopsis fugax* Latr., *Leptothorax unifasciatus* Latr. are predominating; *Camponotus aethiops* Latr. and *Messor rufitarsis* F. also occur. All these species are very common dwellers of true virgin steppes. Besides some more mesophilous species as *Leptothorax nylanderi* Först and others as well as species restricted in their distribution within Crimean-Caucasian territories (*Tapinoma tauridis* EM. etc.) were also met but never so often as species distributed in the steppe zone.

Of paramount interest is the occurrence on bald summits of the cockroach *Ectobius duskei* Adel., whose range in plains coincides with that of feather-grass steppes (BEY-BIENKO, 1950).

Very often *Japyx confusus rummaenus* Silv. (0.5-3.5) occurred in soil samples. This subspecies was also found during our soil fauna studies in Transtanaitic steppes and in Moldavia; it is known from Romania and Dobrogea. The occurrence of just this subspecies on bald summits is highly demonstrative, this is the subspecies common to steppes whereas in testaceous soil of Black Sea coast of the N.-W. Caucasus another form - *J. confusus caucasicus* Ionescu (1959) - is to be found.

Very convincing data are obtained when studying Myriapods. Among Diplopods *Chromatoiulus rossicus rossicus* Tim. was the most numerous (up to 14.5 per 1 sq.m on Mt Tkhab), this millipede is predominating in steppes of E. Ukraine (GHILAROV, 1957) and near Kursk (ARNOLDI u. GHILAROV, 1963).

Among Geophilids *Escaryus retusidens ornatus* Folkm. is rather characteristic of steppes, this species was described on the base of investigation of individuals sampled by the author in Stipeto-Festuceta in Lugansk region, in Festuceta near Manych in Rostov region and in Kalmyk-steppes (Artemisieta-Festuceta). This species predominated in samples from bald summits too.

Another species often occurring in steppes of Ukraine - *Clinopodes flavidus escherichii* Verh. (GHILAROV a. FOLKMANOVA, 1957) - was also very common in samples from «bald summits»; it is noteworthy to mention that in soil samples taken in dry steppes in Kalmyk ASSR (*Festuceto-Artemisieta*) the above mentioned species was the only representative of Geophilids. Other Geophilids found in the soil of summits with steppe vegetation were endemics of the N.-W. Caucasus and the S. Crimea (*Brachygeophilus sukacevi* Folkm.) or mediterranean ones (*Henia illyrica* Mein.).

Population density of Geophilids in soils of investigated summits varied from 3.0 to 29.5 per 1 sq.m. being rather high and higher than that of Lithobiids (1.5-4.5); such a ratio is characteristic of steppe soils and other xerotypic habitats. Among Lithobiids *Monotarsobius baloghi* Loksa, a species common to steppes, and *M. turkestanicus* Attems known from the desert-steppe zone are to be mentioned.

Sawbugs from soil samples were represented by *Protracheoniscus giliarov* BORUTZKY (1957), described from steppes and semi-deserts of the S.-E. part of the European territory of this country.

A general steppe appearance of the whole soil Arthropod population of steppe-like habitats on forestless summits of the N.-W. Caucasus and numeric ratio of representatives of different groups, similar to that in virgin Ukrainian steppes (GHILAROV, 1956), enable to draw a conclusion, that the steppe-like vegetation of «bald summits» is to be regarded as true mountain steppe and soils under this vegetation have been identified as «mountain chernozems» (GHILAROV a. ARNOLDI, 1957).

The above characteristics of the soil Arthropod fauna of «bald summits» makes it possible to elucidate the problem of the origin of steppe communities in the mountains of N.W. Caucasus, giving the history of these steppes. Bald summits are separated one from another by belts of deciduous forests covering slopes, being far remote from zonal steppes in plain.

These summits are covered with steppe vegetation, one may suppose being of a secondary character; seeds of steppe plants could be transferred by wind or birds. Actively dispersing winged insects theoretically can reach forestless summits by flight. But it is quite absurd to admit that the present distribution patterns of whole steppe communities including those sensitive to desiccation unable to long distance active migration wingless insects, Myriapods etc. would be a secondary one.

A penetration of such a complex of soil dwellers or soil surface inhabitants connected with plant debris as steppe sawbug *Protracheoniscus giliarovi*, centipedes *Escaryus retusidens ornatus* and *Clinopodes flavidus escherichii*, millipedes *Chromatoiulus rossicus rossicus*, apterygote insect *Japyx confusus rummaenus*, cock-

roach with wingless female *Ectobius duskei*, such Tenebrionids as *Opatrum sabulosum*, *Oodescelis polita*, *Pedinus femoralis*, ground beetles *Zabrus spinipes*, longicorns *Dorcadion caucasicum*, weevils *Otiorrhynchus* etc. from far removed steppe plains upwards through many kilometers of forests (where these species cannot exist) is to be appreciated as an impossible event. Equally impossible is the supposition that all these steppe dwellers are occasionally carried to the forestless mountain summits by man.

Distribution patterns of steppe soil Arthropods in mountain range of the N.-W. Caucasus prove that the steppe communities in these mountains are to be appreciated as relic fragments of previously wider distributed steppes in this region but not as a secondary anthropogenous formation.

The soil and litter fauna as well as whole communities of these forestless summits represent remnants of steppe flora and fauna of mediterranean origin. Numerous but small and isolated territories with fragments of steppe communities far removed from the recent steppes, wide disjunction of ranges of individual species of soil Arthropods of steppe character prove that these steppe community patterns are relics of steppes which formerly have had a wider distribution than recently. The hypothesis of botanists that there was a postglacial xerothermic period in the N.-W. Caucasus (MALEEV, 1939) is now supported by data of soil-zoological studies, showing the presence and in some cases the dominance of mediterranean-steppe species. Certainly there is no ground to suggest that steppe communities in mountains existed always just on those summits or parts of summits where they are distributed nowadays. Forestless plots of summits with thin rendzine-like soil cover are without any doubt young formations connected with the recent sites of erosion; each such a concrete biotope is not to be appreciated as being unchanged all the time since the xerothermic period. Communities of xerophilous organisms occupy in mountains under study warmer eroded lime-stone plots as soon as they become denudated.

In mountain range of the N.-W. Caucasus there exist permanent steppe communities sometimes ceding their territories to forests and meadows, sometimes conquering eroded new ones especially on calcareous rocks. In recent period the tendency of forest and meadow associations to invade territories of such steppe mountain territories is rather clearly expressed: the occurrence in the soil of plots with steppe vegetation of such representatives of forest fauna as Tenebrionids *Laena starcki* Reitt., weevils *Urometopus strigifrons* Gyll. and *U. circassicus* Reitt., centipedes *Brachygeophilus sukacevi* Folkm. etc. may be regarded as the manifestation of this process.

Agricultural activity, deforestation and pasturage in mountain meadows causing xerophytization of plant canopy and intensification of the soil erosion contribute to the opposite process, to the secondary enlargement of population range of many steppe soil insects and other soil invertebrates on bald summits. But the existence of steppe communities in N.-W. Caucasus mountains above the belt of deciduous forests is to be regarded as an ancient peculiarity of this land.

The mediterranean origin of many species widely distributed in the steppe zone of the southern part of the European territory of the USSR explains the occurrence of many such species not only on forestless summits but also under the shrub vegetation of the Black Sea coast (ARNOLDI, GHILAROV, 1957; 1958).

The steppe character of « bald mountain summits » is peculiar to the area called by KUZNETSOV (1909) as « Tauric-Novorossiisk Botanical Province » (area within the triangle Anapa - Tuapse - Krasnodar, according to Maleev, 1931). Something southwards of Tuapse (Mounts Lysaya and Pseushko) the vegetation of « bald summits » is of a more hygrophilous character being of meadow but not of steppe type and soil Arthropod fauna of these summits is not of such an expressed type, though some widely distributed species (common to steppes too) are to be found in the soil of these summits. Wireworm *Selatosomus latus* F. may serve an example.

The soil and soil surface fauna of lower mountains of the N.-W. Caucasus in the N.-W. part of the region under study differs in some respects from that of the above described summits. As an example may serve the plateau of the pass Gaiduk (altitude ca. 400 m). This plateau is covered with a thin chernozem soil layer (ca. 20 cm). Unploughed plots of this plateau heavily damaged by sheeps and cattle are in many respects of more typical steppe type than the above mentioned bald summits. The vegetation canopy can be characterized as *Festuca sulcata* steppe with *Stipa pulcherrima* and *St. Lessingiana* and with abundant dicotyledonous herbaceous steppe plants: *Paeonia tenuifolia*, *Salvia pratensis*, *Lynosiris villosa*, *Phlomis pungens* etc., but with a significant participation of xerophilous representatives of the Mediterranean flora (*Sideritis taurica*, *Psephellus declinatus*, *Thalaspi macranthera* etc.).

Soil samples and picking up of soil surface dwellers during a very short excursion gave many typical steppe inhabitants. Among soil « insect pests » such larvae as *Rhizotrogus aequinoctialis* Herbst, *Amphimallon solstitialis* L., *Opatrum sabulosum* L., *Oodescelis polita* Sturm, *Cylindronotus perplexus* Mén., *C. brevicollis* Küst., *Podonta daghestanica* Reitt., *Selatosomus latus* F., *Dorcadion caucasicum* Küst. are to be mentioned. Ground beetles captured were as follows: *Carabus campertris* F.-W., *C. bessarabicus* F.-W., *Zabrus spinipes* F., *Pterostichus sericeus* F.-W., *Harpalus amator* Reitt., *H. capsus* Stev., *Acinopus laevigatus* Mén. and many widely distributed species common to chernozem steppes. Already this short provisional list shows that on the above called plateau there are to be found many species peculiar to steppe which were not found on « bald summits ».

Parallel to xerophilous elements among plants many xerophilous mediterranean insects were present on this plateau (*Ophonus sabulicola* Panz., *A. laevigatus* etc.).

It is possible to reconstruct the following way of formation and development of the steppe fauna of « bald summits » under consideration. There were probably connections between foothills like Gaiduk both with steppe plains and with above called summits during the xerothermic period. Disjunctions of distribution ranges of populations of species inhabiting bald summits were during this period significantly less expressed than nowadays or even wanting.

Many mediterranean xerophilous species of plants and invertebrates could penetrate into the steppe zone and many species which had invaded the steppe zone from the Balcan Peninsula could reach bald summits. Such examples as *Japyx confusus rumaena* and *Clinopodes flavidus escherichii* may illustrate this latter way in full concordance with botanical viewpoints expressed by TURRILL (1929) and other authorities, that mediterranean elements in steppes originated from Balcan Peninsula.

Analogous data are known concerning the fauna of Crimean steppe-like mountain summits (Yaila) above the forest belt, where many steppe soil insects have been found (GHILAROV, 1947).

MEDVEDEV (1959) revealed on such Crimean summits such moths as *Erebia afer* Esp., a typical element of dry steppes and semideserts of Kazakhstan; as *Cladeobia moldavica* Esp., a dweller of dry steppes; as a steppe grasshopper *Stenobothrus lineatus* Panz. and so on. Such enormous range disjunctions as that of *E. afer* prove that they are of secondary origin, that formerly these species were more evenly distributed.

Fragments of mountain steppes are known also in N.-E. Alpes where some elements of plain steppes do occur, e.g. *Oodescelis polita*, *Timarcha coriaria* Laich., *Dignathodon microcephalum* Lucas etc. Their occurrence may prove, according to FRANZ (1952, 1954), that in the contemporary forest belt of Alpes before the new postglacial development of forest vegetation inhabitants of plain steppes and those of mountain steppes had broader lines of contacts than recently.

Similar connections between steppes and summits of Sierra Nevada and other Iberian mountains before glaciation and during the early Pleistocene are mentioned by FRANZ (1957), who observed typical steppe Tenebrionids, *Timarcha* spp., *Dorcadion lorquini* Fairm. and other heliophilous beetles significantly higher than the borderline of forests.

According to WERNER (1927) steppe species of insects in mountain steppe in Alpes (*Opatrum sabulosum* L., e.g.) may be called partially mediterranean ones, but may be also appreciated as representatives of eastern steppe fauna.

Though this example (*O. sabulosum*) is not quite fully suitable for such a conclusion it is corresponding rather well to the situation on N.-W. Caucasus forestless summits.

The above data prove that both the inversion of vertical zonality and persistence of steppe communities on summits of N.-W. Caucasus mountains are due to the lime-stone depositions on which the soil and biogeocenoses (ecosystems) are developing. Limestone rocks are always more xerotherm habitats than other soil bearing rocks. The wide distribution of limestone rocks enables the persistence of rather xerophilous plant and animal species above the border of forest belt in mountains. Thus the existence of steppe communities in N.-W. Caucasus mountains is connected with peculiar microclimatic conditions rather similar to those in arid steppe zone.

SUMMARY

In the N.-W. Caucasus the bald calcareous summits some above the forest belt are covered with chernozem-like soil and steppe-like vegetation developing on lime-stone. Such isolated patches of « mountain-steppes » are inhabited by soil Arthropods occurring in plains of the S. part of the USSR but wanting in surrounding forests on slopes.

Such distribution patterns of E. Mediterranean « steppe » species cannot be explained only by present conditions but proves ancient connections between mountain and steppe biocenoses during the xerothermic period.

The persistence of steppe biocenoses above the belt of deciduous forest finds its explanation in a more xerothermic microclimate of the lime-stone rocks and in the permanent denudation of the rocks in the mountains because of the erosion.

RIASSUNTO

Elementi steppici nella fauna di Artropodi del terreno sulle montagne del Caucaso nord-occidentale.

Nel Caucaso nord-occidentale le cime calcaree al di sopra della zona delle foreste sono coperte da un terreno di tipo « chernozem » e da una vegetazione steppica che si sviluppa su terreno calcareo. Questi lembi isolati di « steppa montana » sono abitati da artropodi del terreno che si trovano anche nelle pianure della Russia meridionale ma che mancano nelle foreste montane circostanti. Un tale tipo di distribuzione di specie « steppiche » del Mediterraneo orientale non può essere spiegato solo in base alle condizioni attuali, ma dimostra piuttosto l'esistenza di antichi ponti tra le biocenosi montane e quelle steppiche durante il periodo xerotermico. La persistenza di biocenosi steppiche oltre il limite della foresta decidua trova la sua spiegazione nel microclima più xerotermico delle rocce calcaree e nella loro permanente erosione.

REFERENCES

- ARNOLDI K.V., 1949 - On the entomofauna and ecological groups of insects in fruit tree forests of S. Kirghizia. *Plodovye lesa Yuzhnoi Kirgizii*, Izd. AN SSSR: 296-324 (in Russian).
- ARNOLDI K.V., 1956 - Beschreibung der Entomofauna im Kreis Derkul. *Trudy Inst. Lesa Akad. Nauk SSSR*, **30**: 279-342 (Russ.).
- ARNOLDI K.V. and GHILAROV M.S., 1958 - Soil fauna of mediterranean habitats of the North-Western Caucasus and its significance for the characteristics of these latter. *Zool. Zhurn.*, **XVII**: 801-819 (Russ., engl. sum.).
- ARNOLDI K.V. und GHILAROV M.S., 1963 - Die Wirbellosen im Boden und Streu als Indikatoren der Besonderheiten der Boden - und Pflanzendecke der Waldsteppenzone. *Pedobiologia*, **2**: 183-222.
- BEY-BIENKO G.Ya., 1950 - *Blattodea* Insects. Faune de l'URSS, N.S., No **40**: 1-343, Moscou-Leningrad (in Russian).
- BORUTZKY E.V., 1957 - Terrestrial Isopods in the South-East of the European part of the USSR. *Zool. Zhurn.*, **XXXVI**: 360-372 (Russ., summ. Engl.).
- BUSCH N.A., 1909 - On botanical geographical investigation of Kuban Region in 1908. *Izv. Russk. Geogr. Obshchestva*, **XLV**, IV-VI (Russ.).
- BYZOVA YU. B. and GHILAROV M.S., 1956 - Soil-dwelling Tenebrionid larvae of the *Helopini* = tribe (*Col.*, *Tenebrionidae*), *Zool. Zhurn.*, **XXXV**: 1493-1507 (Russ., engl. sum.).
- CLARCK G.L., 1954 - Elements of ecology. J. Wiley a. Sons, inc. Chapman a. Hall, Ltd., N.-Y. - L.
- DOKUCHAEV V.V., 1899 - (Concept of natural zones) in « Sochineniya », III, 1949, Selkhozgiz, Moskva (in Russian).
- FRANZ H., 1952 - Die Bedeutung vergleichender Untersuchungen an Biocenosen für die Lösung historisch-tiergeographischer Probleme. *Trans. IX. Int. Congr. Entom.*, Amsterdam, 1951: 547-552.
- FRANZ H., 1954 - Die Verschmelzung von Bodenkunde und Ökologie in der wissenschaftlichen Erfassung des Gesamtstandortes. *Festschr. Aichinger*, **1**: 255-273.
- FRANZ H., 1957 - Die Höhenstufengliederung der Gebirgsfaunen Europas. *Simposio de Biogeografia Iberica. Publicaciones del Instituto de Biologia Aplicada*. **XXVI**: 109-116, Barcelona.
- GHILAROV M.S., 1941 - Methoden zur quantitativen Aufnahme der Bodenfauna. *Pochvovedenie (Pedology)* No **4**: 48-77 (Russ.).
- GHILAROV M.S., 1949 - On the soil fauna of principal soil zones in the Crimea. *Pochvovedenie (Pedology)*, No **10**: 574-583 (in Russian).
- GHILAROV M.S., 1956 - Soil fauna investigation as a method in soil diagnostics (the South Crimean terra rossa taken as an example). *Boll. Lab. Zool. Gener. e Agraria « Filippo Silvestri »*, Portici, **XXXIII**: 574-585.
- GHILAROV M.S., 1956 - Bodenfauna der Gehölze und der Steppe. *Trudy Inst. Lesa Akad. Nauk SSSR*, **30**: 235-278 (Russ.).
- GHILAROV M.S., 1957 - *Millipedes (Juloidea)* of the steppe zone of the eastern part of the Ukrainian SSR and their role in the soil forming processes. *Pochvovedenie (Pedology)*, No **6**: 74-80 (in Russ.).

- GHILAROV M.S., 1957 - The *Embiae* of the European part of the USSR, their systematical position and significance for diagnostics of Black Sea coast soils. Acta Soc. Entom. Cechoslov., **34**, 3: 205-212.
- GHILAROV M.S., 1962 - The larva of *Dilar turcicus* Hag. and the position of the family Dilaridae in the order Planipennia, Rev. d'Entomol. de l'URSS, **XLI**: 402-416.
- GHILAROV M.S., 1964 - Die Veränderung der Steppenbodenfauna unter dem Einfluss der künstlichen Bewaldung. Beiträge zur Entomol., **11**: 256-269.
- GHILAROV M.S. a. ARNOLDI K.V., 1957 - Soil fauna of the forestless summits of the North-Western Caucasus as an indicator of their soil type. Zool. Zhurn., **XXXVI**: 670-690 (Russ., engl. sum.).
- GHILAROV M.S. und FOLKMANOVA B., 1957 - (Chilopoden der Steppenzone des Süd-Ostens des Süd-Ostens des europäischen Teils der UdSSR als Indikatoren der Bodenbedingungen in Gehölzen). Izvestija Akad. Nauk SSSR, ser. biol., No **2**: 211-219 (Russ.).
- GLINKA K.D., 1923 - (Soils of Russia). State Publ. House, Moscow - Petrograd.
- HOLDHAUS K., 1954 - Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas. Abh. Zool. - Bot. Ges. Wien, **XVIII**: 1-493.
- IONESCU M., 1959 - *Japygidae (Diplura, Insecta-Apterygota)* de Sud-Est de la partie européenne de l'URSS. Zool. Zhurn. **XXXVIII**: 719-726, (en russe, res. franç.).
- KOSENKO I.S., 1930 - (Botanical geographical characteristics of tobacco planting areas in Kuban and Maikop districts). Pochvenno-agron. i bot. obsledovaniya rayonov Kubanskogo okr., **75**, Krasnodar (Russ.).
- KOSTOWICKI A.S., 1954 - Materialy do biogenezy wzgorz kserotermicznych w dolinie Nidy. Przegląd Geograf. **26**, N 1.
- KREBS N., 1925 - Die Ostalpen und das heutige Österreich., Stuttgart.
- KUZNETSOV N.I., 1909 - (Principles of the division of the Caucasus into botanical-geographical provinces). Zapiski Imper. Akad. Nauk po fiz.-mat. otd., **XXIV**, 1 (Russ.).
- MALLEV V.P., 1939 - On the distribution of Colchic elements on the northern slope of the Caucasus. Izv. Gos. Geogr. Obshchestva, **LXXI**, N 6, (Russ.).
- MARCUZZI G., 1956 - Fauna delle Dolomiti. Memorie classe di scienze mat. e natur. Istituto Veneto, **XXI**: 1-595.
- MEDVEDEV S.I., 1959 - On the origin of the entomofauna of Crimean forestless mountain summits. Problemy Entomologii na Ukraini: 65-68, Kyiv, (in Ukrainian).
- MISHCHENKO P.I., 1928 - (On forest and steppe history in Kuban). Dnevnik Vsesoyuzn. s'ezda botanikov v 1928 g., Leningrad (in Russ.).
- MURPHY P.W. ed., 1962 - Progress in soil zoology. Butterworth, London.
- PEATTIE R., 1931 - Height limits of mountain economics. Geogr. Rev., **21**, N 3.
- PRASOLOV L.I., 1929 - (Brown forest soils of the Crimea and of the Caucasus). Priroda, N **5**: 435 (Russ.).
- RAPOPORT E.H. and TSCHAPEK M., 1967 - Soil water and soil fauna. Rev. Écol. Biol. Sol., **IV**; 1-58.
- WALTER H., 1962 - Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung. I. VEB Gustav Fischer Verl., Jena.
- WERNER F., 1927 - Zur Kenntnis der Fauna einer xerothermischen Lokalität in Niederösterreich (Unteres Kamptal). Zeitschr. Morph. Ökol. Tiere, **91**, 1-2.
- WULF E.W., 1925 - (Vegetation of eastern Crimean Yailas, their amelioration and economic utilization). Moscow (Russ.).
- ZAKHAROV S.A., 1935 - Competition of forest and steppe in the Caucasus. Pochvovedenie (Pedology), N. 4 (Russ.).
- ZONN S.V., 1950 - (Mountain forest soils of the N.-W. Caucasus). Publ. House Acad. Sci. USSR, Moscow-Leningrad (Russ.).

I N D I C E

Parte II. Comunicazioni scientifiche

	PAG.
GRANDI G. - Il mondo degli Insetti	3
TUXEN S.L. - Nomenclature and homology of genitalia in Insects	6
TREMBLAY E. - I casi di macro-trasmissione ereditaria dell'endosimbiosi negli Insetti	17
ESPAÑOL F. - Anobiides nuisibles en Espagne au bois ouvré (<i>Coleoptera</i>).	25
BINAGHI G., DELLACASA G., POGGI R. - Nuovi caratteri diagnostici per la determinazione degli <i>Onthophagus</i> del gruppo <i>ovatus</i> (L.) e geonemia controllata delle specie italiane del gruppo (<i>Coleoptera</i> , <i>Scarabaeidae</i>)	29
CHOPARD L. - Un extraordinaire Tettigoniide des Îles Salomon (<i>Orthoptera</i>)	47
MAGISTRETTI M. - Il popolamento appenninico da parte dei Carabidi (<i>Coleoptera</i>)	52
HENNING W. - Kritische Betrachtungen über die phylogenetische Bedeutung von Bernsteinfossilien: die Gattungen <i>Proplatypygus</i> (<i>Diptera</i> , <i>Bombyliidae</i>) und <i>Palaeopsylla</i> (<i>Siphonaptera</i>)	57
BONELLI B. - La biologia degli <i>Halictus</i> Latr. (<i>Hymenoptera Apoidea</i>) nel quadro dei primi stadi dell'evoluzione della socialità negli Imenotteri Aculeati	68
RICHARDS O.W. - The biology of some W. African social wasps (<i>Hymenoptera: Vespidae, Polistinae</i>)	79
VIDANO C. - Ciclo riproduttivo di un virus fitopatogeno dioico nell'insetto vettore	94
GHILAROV M.S. & ARNOLDI K.V. - Steppe elements in the soil arthropod fauna of North-west Caucasus Mountains	103

Le comunicazioni scientifiche continuano anche nel II e nel III fascicolo.

Dott. **EMILIO BERIO** - *Direttore responsabile*

REGISTRATO AL TRIBUNALE DI GENOVA AL N. 76 (14 LUGLIO 1949)
FRATELLI PAGANO - TIPOGRAFICI EDITORI - Via Monticelli, 11 - GENOVA

STAMPATO IN ITALIA

Ent.
61
72m
f.

MEMORIE
DELLA
SOCIETÀ ENTOMOLOGICA
ITALIANA

FONDATA NEL 1869 - ERETTA IN ENTE MORALE CON R. DECRETO 28 MAGGIO 1936

VOLUME DEL CENTENARIO: XLVIII - 1969

FASCICOLO II

Comunicazioni scientifiche, 2^o

Sede della Società
Genova — Via Brigata Liguria, 9

Pubblicato col contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche

GENOVA
FRATELLI PAGANO - TIPOGRAFI EDITORI - S. A. S.
30 - XII - 1969



SOCIETÀ ENTOMOLOGICA ITALIANA

Sede in GENOVA, Via Brigata Liguria, 9
presso il Museo Civico di Storia Naturale

CONSIGLIO DIRETTIVO

PER IL BIENNIO 1968-69

PRESIDENTE: Prof. Cesare Conci.

VICE PRESIDENTE: Dr. Emilio Berio.

SEGRETARIO: Giovanni Binaghi.

AMMINISTRATORE: Nino Sanfilippo.

DIRETTORE DELLE PUBBLICAZIONI: Dr. Carlo Leonardi.

CONSIGLIERI: Prof. Athos Goidanich, Prof. Guido Grandi, Prof. Marcello La Greca, Dott. Mario Magistretti, Prof. Antonio Porta, Prof. Sandro Ruffo, Prof. Mario Salfi, Prof. Antonio Servadei, Livio Tamanini, Prof. Filippo Venturi, Prof. Pietro Zangheri, Prof. Edoardo Zavattari.

REVISORI DEI CONTI: Dr. Giorgio Bartoli, Dr. Tullo Casiccia, Chiara Cassano — SUPPLEMENTI:
Dr. Ducezio Grasso, G. B. Moro.

COMITATO DI REDAZIONE PER LE RIVISTE: coincide col Consiglio Direttivo.

GIORGIO FIORI

Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Sassari

IL CIBO DEI COLEOTTERI ADULTI DESERTICOLI (*)

Nelle aree desertiche vere e proprie i seguenti fattori ambientali:

- valori raggiunti dalle temperature massime e minime;
- elevati scarti di temperatura fra il giorno e la notte;
- elevata temperatura della superficie del suolo durante le ore di pieno mezzogiorno nella stagione più calda;
- particolare andamento stagionale della temperatura;
- bassi valori di umidità relativa raggiunti nel mezzogiorno nello strato di aria prossimo al terreno;
- precipitazioni scarsissime ed irregolari;
- notevole aridità del suolo;
- evaporazione intensa;
- scarsità di cibo;
- mancanza di humus;
- riduzione della flora a poche specie e ad un numero ridotto di esemplari;
- presenza di un modesto numero di animali non insetti; ecc.

condizionano qualitativamente e quantitativamente il numero degli Insetti presenti.

Tra tutti i fattori sopra elencati uno in particolar modo determina in maniera notevole la fisionomia della entomofauna deserticola e merita una trattazione particolare. Voglio parlare dell'estrema scarsità di cibo disponibile (« permanent food deficiency » di BRINCK, 1956) che è legata direttamente od indirettamente alla maggior parte degli altri fattori che caratterizzano biologicamente l'ambiente desertico.

Nei grandi serir, nei vasti edéien (erg) e nelle Hamáda troviamo infatti a disposizione degli Insetti come fonte di cibo poche, anzi pochissime (sia come numero di specie, sia come numero di esemplari) piante (vedi ad es. per l'Hamáda el-Hámra il grafico di fig. 1 e per gli erg secchi del Sahara Nord-occidentale PIERRE, 1958), una limitata quantità di detriti vegetali caduti dalle stesse o portati dal vento anche da notevole distanza ed accumulati spesso in luoghi particolari (cfr. SCORTECCI, 1940; BRINCK, 1956), nonché pochi animali vivi e fra

(*) Risultati delle missioni entomologiche dei proff. G. FIORI ed E. MELLINI nel Nord Africa. Pubblicazione n. XXIII.

questi un certo numero di insetti, rarissime carogne di animali ed infine scarsissimi escrementi. Nulla di più. Cibo quindi poco vario e di norma estremamente scarso che dovrebbe permettere l'evolversi di una entomofauna di limitata entità sia come numero di specie, sia come numero di individui. Invece in pieno deserto troviamo spesso un insospettato numero di specie di Insetti, rappresentate in molti casi da un notevole numero di esemplari.

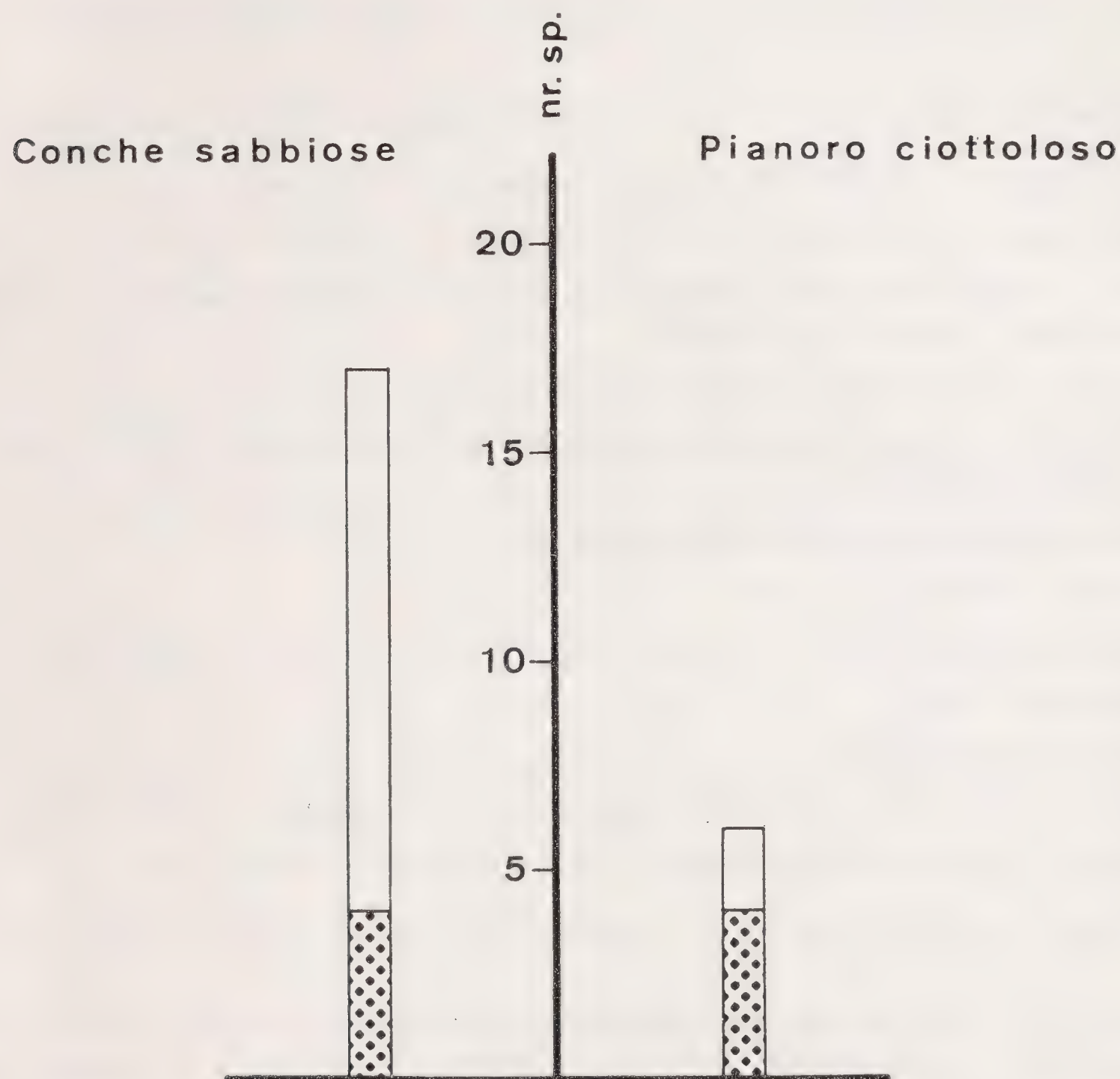


Fig. 1 - Numero delle specie di piante raccolte nel maggio 1963 e nella prima decade di settembre 1954 sulla Hamáda el-Hámra, nei due principali ambienti biologici: il pianoro ciottoloso e le conche sabbiose con cespugli di *Zizyphus lotus* (L.) Desf. La parte punteggiata indica le piante comuni ai due ambienti.

Come mai?

Come possono gli esapodi sopravvivere e popolare un ambiente così inospitale per quanto concerne la disponibilità di cibo?

Alcuni ricercatori hanno da tempo notato che la maggior parte dei Mammiferi del deserto e fra questi in particolar modo i Roditori, ovunque presenti in numero, risultano onnivori (cfr. SCORTECCI, 1940) nel senso più ampio della parola e capaci di rivolgersi indifferentemente a sostanze vegetali ed animali più varie.

BRINCK (1956) ha invece notato una specializzazione degli animali alle poche risorse alimentari disponibili. Secondo questo autore le specie deserticole

(le osservazioni sono state condotte nel deserto del Namib del Sud Africa) vegetariane si nutrirebbero di semi o di sostanze vegetali secche, mentre i predatori di Insetti in genere Tenebrionidi.

Molti insetti deserticoli sahariani sono però stati visti cibarsi di qualsiasi tipo di sostanza organica sia animale che vegetale. Solo alcuni risultano per quanto si sa fitofagi specializzati.

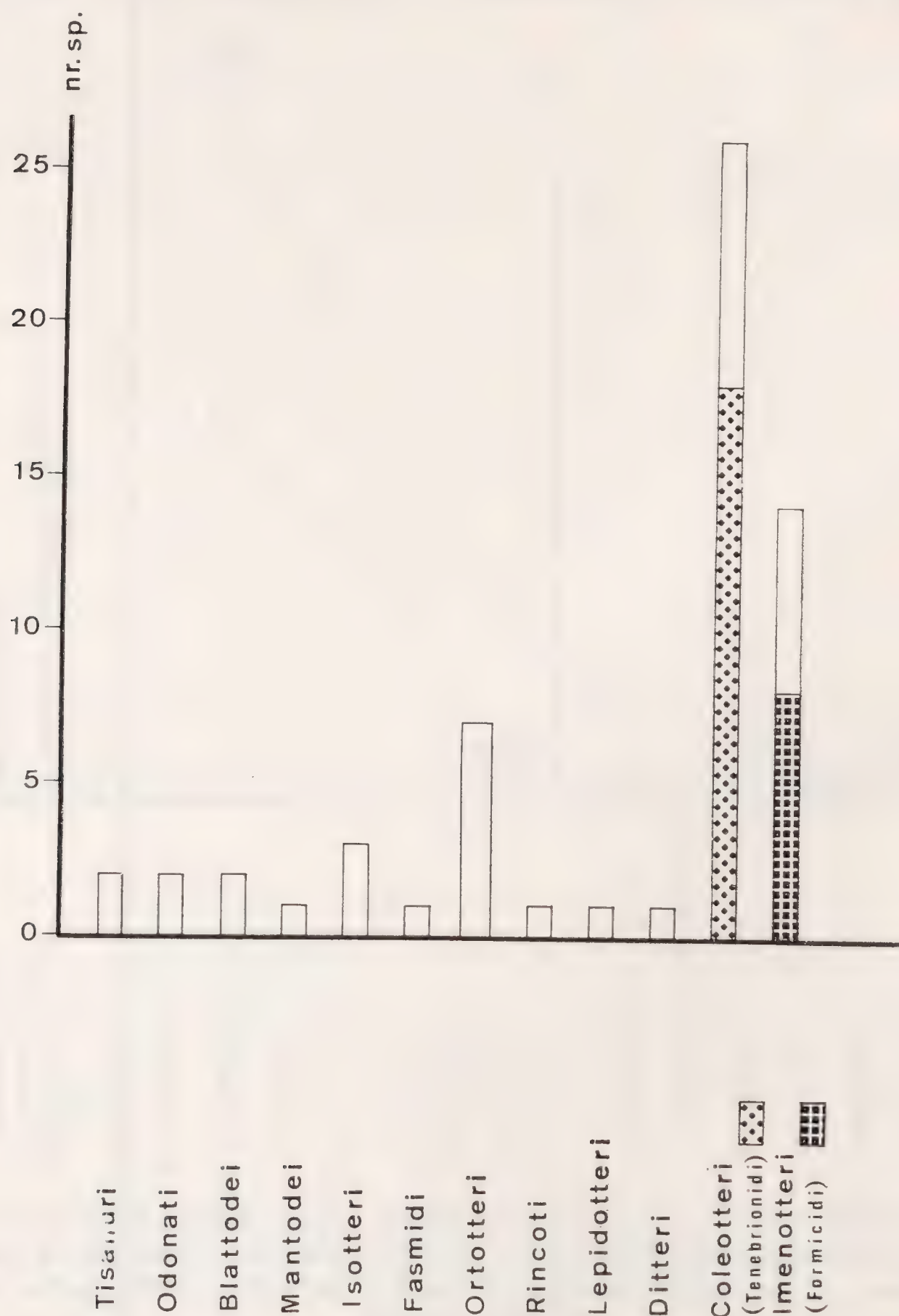


Fig. 2 - Numero delle specie di Insetti, suddivise per ordine, rinvenute nel maggio 1963 e nella prima decade di settembre 1954 sulla Hamáda el-Hámra.

Un chiarimento in proposito per quanto concerne i Coleotteri che sono gli insetti più rappresentati nei deserti sia come numero di specie (cfr. per l'Hamáda el-Hámra fig. 2) sia come numero di individui è necessario e certamente utile da un punto di vista generale se si pensa che i Coleotteri hanno regimi dietetici diversissimi e quanto mai vari e racchiudono entità onnivore ed entità estremamente specializzate.

Vediamo ora quanto abbiamo riscontrato in materia nei riguardi dei Coleotteri in un tipico ambiente sahariano l'Hamáda el-Hámra durante le missioni condotte nel settembre 1954 (cfr. FIORI, 1956) e nel maggio del 1963 (FIORI lavoro in corso di elaborazione).

Le Hamáda rappresentano, come è noto, gli ambienti desertici più ostili alla vita, molto di più degli edéien che, relativamente è ovvio, appaiono più ricchi di esseri viventi (cfr. KACHKAROV e KOROVINE, 1942; REYMOND, 1949).

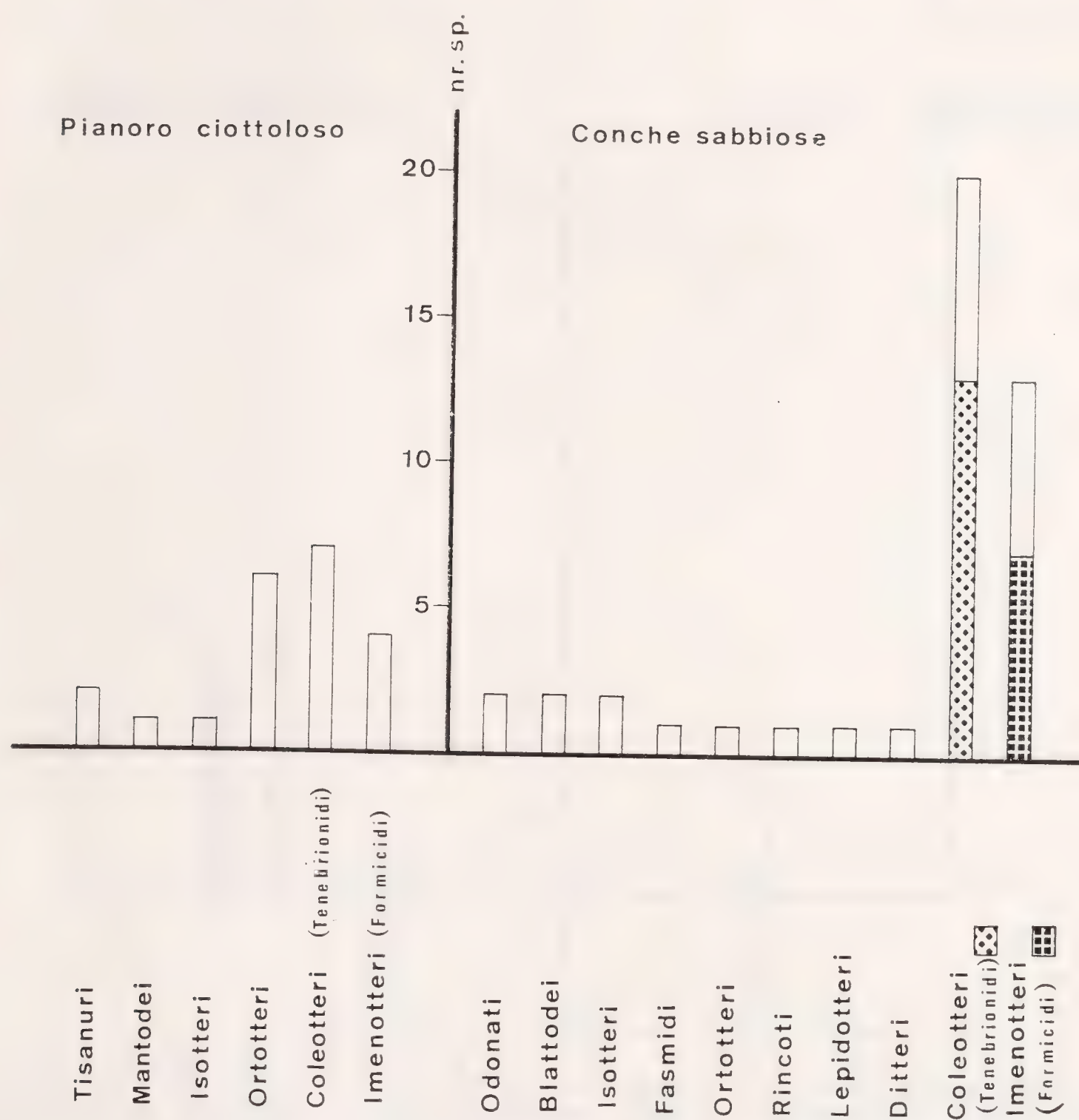


Fig. 3 - Numero delle specie di Insetti rinvenute nel maggio 1963 e nella prima decade di settembre 1954 sulla Hamáda el-Hámra nei due ambienti biologici principali: il pianoro ciottoloso e le conche sabbiose con cespugli di *Zizyphus lotus* (L.) Desf. Solo poche entità risultano comuni ai due ambienti.

L'Hamáda el-Hámra in particolare è la più estesa di tutte le Hamáda sahariane, è situata fra la Ghíbla (Tripolitania del Sud) e l'Uádi esc-Sciáti ed il grande edéien posto ad occidente di questo (Fezzan) ed appare come un monotono tavolato calcareo desertico, di più di 50.000 Km² con gli assi in direzione N-S, E-O lunghi rispettivamente 280 e 260 Km. Il clima di questo ampio territorio è veramente desertico (cfr. FANTOLI, 1939), come testimoniano le temperature raccolte ad el-Ghériat esc-Serghía al margine orientale della Ha-

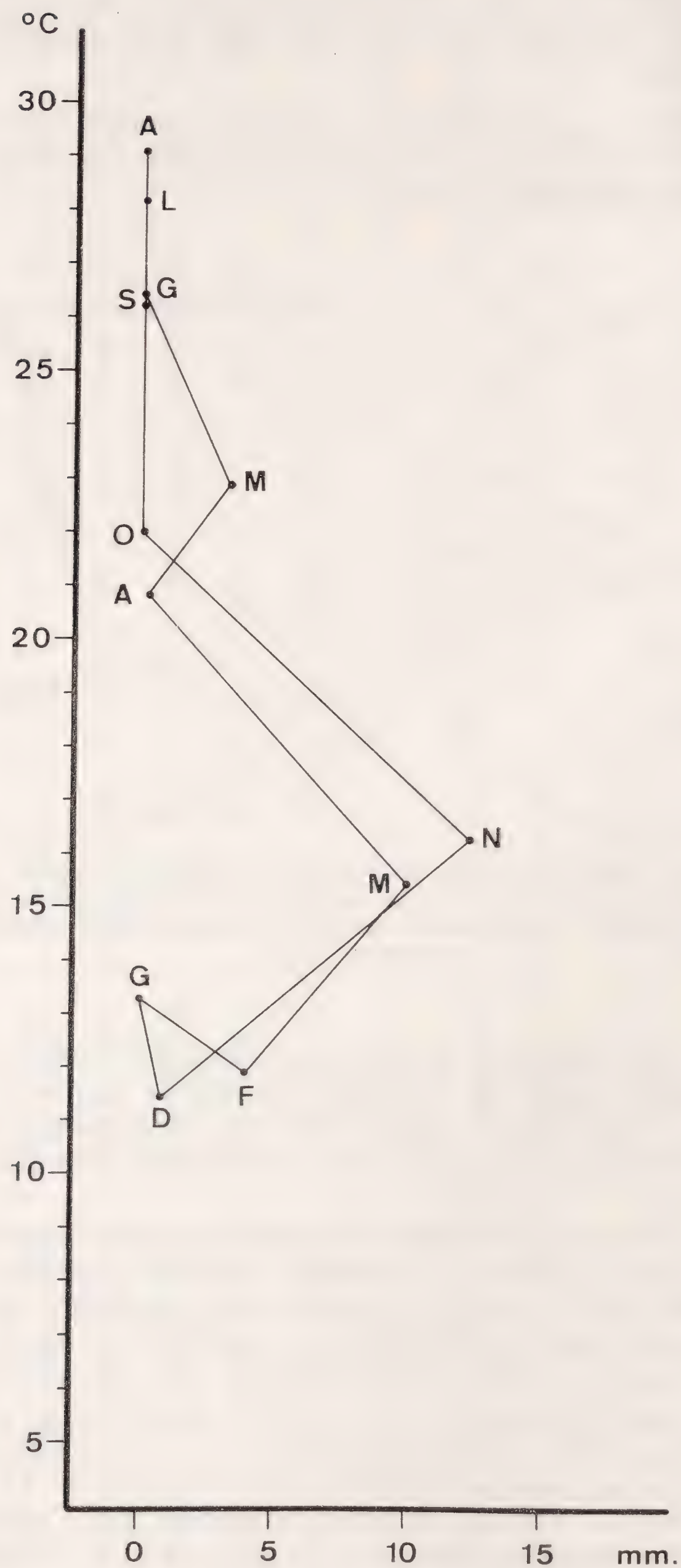


Fig. 4 - Climogramma compilato sui dati della temperatura media mensile verificatasi ad el-Ghéria esc-Serghía nel 1929-38 e della pioggia media caduta a esc-Sciúeref nel 1934-36. Le due località sono situate nei pressi del margine orientale della Hamáda el-Hámra e vicine fra loro.

máda stessa nel periodo 1929-38 (tabella n. 1) (cfr. FANTOLI, 1951) e la pioggia caduta a esc-Sciuéref (a 97 Km a Sud-Est di el-Ghéria esc-Serghía, ma sempre vicino alla scarpata orientale della Hamáda) negli anni 1934-36 (tabella n. 2) (cfr. FANTOLI, 1939).

Il climogramma (fig. 4) compilato sui dati sopracitati è chiaro al riguardo. Il pluviofattore di LANG poi è molto basso e pari a 1,51 e conferma le condizioni ultradesertiche della Hamáda el-Hámra.

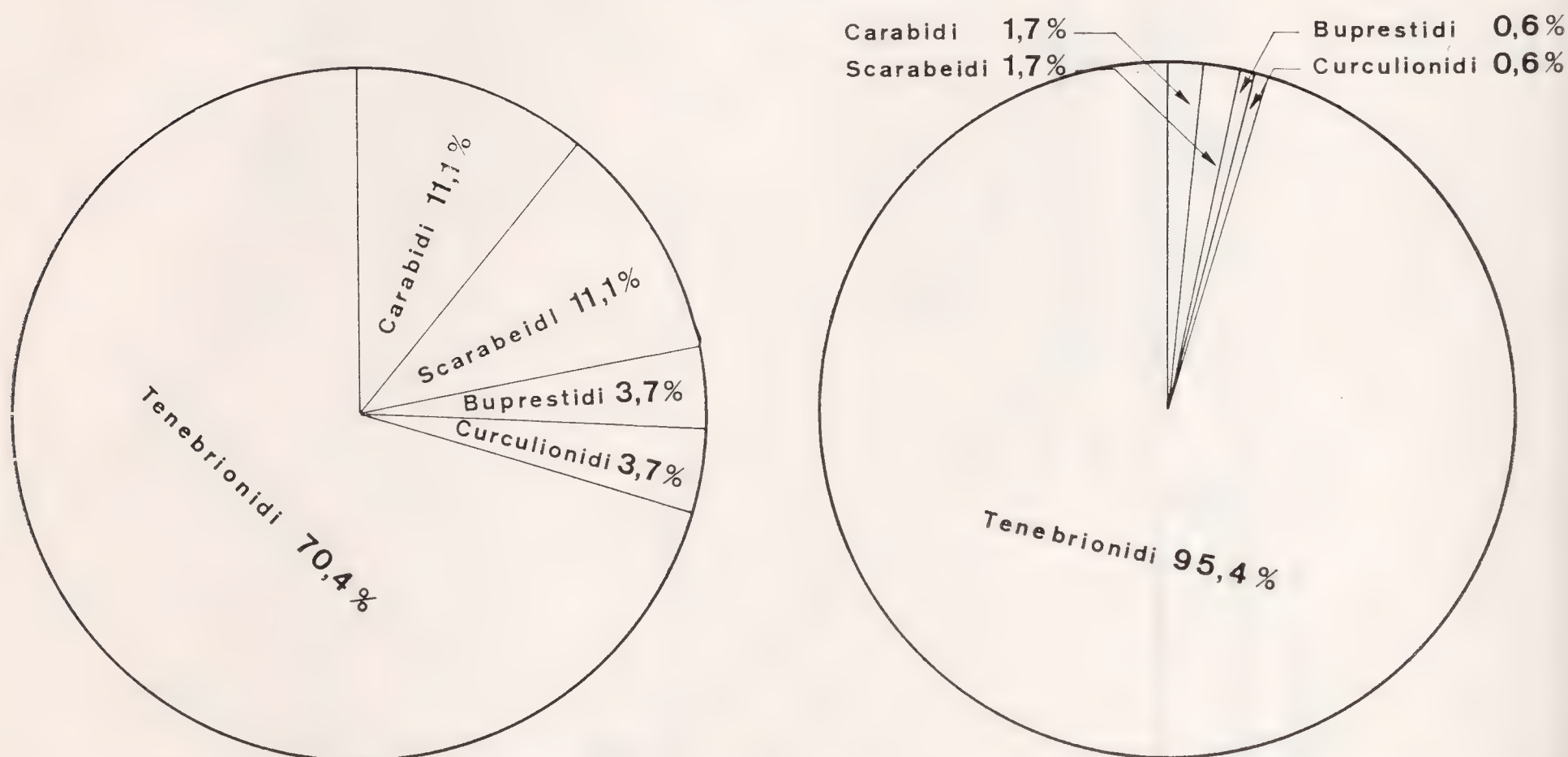


Fig. 5 - Composizione della fauna Coleotterica della Hamáda el-Hámra rappresentata per mezzo di settori di cerchio. A sinistra in funzione del numero delle specie ed a destra del numero di esemplari, secondo le osservazioni condotte nel maggio 1963 e nella prima decade di settembre 1954.

Le famiglie dei Coleotteri da noi rinvenute sulla Hamáda el-Hámra sono poche e precisamente quelle dei Carabidi, Scarabeidi, Buprestidi, Tenebrionidi e Curculionidi. I Tenebrionidi rappresentano la netta maggioranza come numero di specie (70,4%) ed ancor più come numero di esemplari (95,4%) (cfr. fig. 5).

Se vogliamo fare una distinzione fra ambienti della Hamáda notiamo che in quello floristicamente più ricco, le conche di sabbia compatta, i Tenebrionidi rappresentano circa il 65%, mentre in quello più squallido e desolato, l'acciottolato, i Tenebrionidi sono i soli Coleotteri rappresentati (fig. 3). Alla fine dell'estate anche le conche sabbiose risultano frequentate da soli Tenebrionidi.

Tra i Coleotteri riscontrati i Carabidi sono zoofagi e predatori (*Cymindis* Latr. e *Thermophila sexmaculata* (Fabr.)) o a comportamento ancora sconosciuto (*Heterocantha depressa* Brullé); gli Scarabeidi appaiono coprofagi (*Scarabaeus* L., *Aphodius* (*Bodilus*) *wollastoni* Har.) oppure fitofagi oligofagi (*Phyllognathus excavatus* (Forst.)); i Buprestidi (*Anthaxia* Eschsch.) ed i Curculionidi (*Phytonomus* Schönh.) legati a qualche essenza vegetale ed i primi allo stadio larvale endofiti ed i secondi fillofagi ectofiti. Tutti questi insetti però sono estremamente scarsi e sempre rinvenuti in un unico esemplare.

Tabella n. 1 — Andamento della temperatura a el-Ghéria esc-Serghía nel periodo 1929-1938 (da FANTOLI, 1951)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Anno
Temp. max.	16,9	20,0	23,8	28,7	30,3	35,3	36,7	35,7	34,3	29,6	23,1	18,1	27,7
» min.	4,0	4,2	7,0	12,8	15,1	18,7	20,2	20,9	18,4	14,4	9,4	4,4	12,4
» media	10,3	11,9	15,4	20,8	22,9	26,5	28,2	29,1	26,4	22,0	16,3	11,4	20,1
Punte max.	28,0	31,8	35,2	40,0	41,3	46,5	50,4	47,5	44,3	38,6	37,2	26,8	50,4
» min.	—6,3	—5,0	1,0	3,2	7,2	11,4	16,0	15,0	10,3	3,6	1,2	—5,0	—6,3

Tabella n. 2 — Media delle piogge mensili ed annuali e frequenza a esc-Sciuéref nel periodo 1934-36 (da FANTOLI, 1939)

	G	F	M	A	M	G	L	A	S	O	N	D	Somma annua
Medie di pioggia	0,0	4,0	10,0	0,2	3,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,4	0,7	30,5
Frequenze medie	0,0	0,5	2,0	0,7	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	2,3	0,4	7,5

I *Tenebrionidi* sono invece, come si è detto, molto abbondanti (ne abbiamo rinvenuto ben 19 specie, molte discretamente rappresentate) ed i soli che predominano sulla Hamáda e sono perciò indicativi per quanto concerne il regime dietetico. Le larve sono, come è noto, confinate nel terreno od in altri ambienti riparati, ma sul loro nutrimento non si sa nulla o quasi nulla; gli adulti risultano invece tutti ampiamente eterofagi.

Vediamo con dettaglio il comportamento degli adulti di alcune specie fra le più comuni e caratteristiche.

Pimelia canescens interstitialis Sol. è la specie più rappresentata e propria dell'acciottolato, ma reperibile anche nelle conche sabbiose. Si nutre secondo quanto abbiamo osservato di pezzettini di carne di vertebrati morti da poco, di detriti vegetali sparsi sul terreno o raccolti intorno agli ingressi dei nidi delle formiche del gen. *Messor* F. o caduti da *Peganum harmala* L. o da altre piante, nonché delle foglie fresche delle minute erbe disseminate per la sabbia compatta, delle parti secche di *Haloxylon articulatum* (Cav.) Bunge o di *Aristida pungens* Desf. ed infine delle bucce di Cocomero. Questa *Pimelia* è come si vede onnivora. Così pure *Ocnera hispida* (Forsk.) (in verità rarefatta sulla Hamáda, rispetto ad altri ambienti desertici) che aggiunge ad una lunga serie di sostanze diverse, simili a quelle già citate per la specie precedente, gli escrementi secchi ed a volte anche freschi di mammiferi ed uccelli, pezzettini di legno secco, carogne di altri insetti e perfino di *Ocnera* stesse morte da poco o da molto tempo, nonché ogni sorta di detriti vegetali anche disidratati. Tutto ciò è naturalmente appetito e ricercato in egual modo, ad esclusione degli escrementi che forse esercitano una particolare attrazione. Anche *Prionotheca coronata* (Oliv.), non molto frequente invero sulla Hamáda, ma tipico e caratteristico Tenebrionide del grande deserto Nord Africano, si comporta nello stesso modo. Le nostre osservazioni sono dettagliate e l'elenco del cibo ricercato si allunga straordinariamente. L'insetto può essere perciò considerato eterofago nel senso più comprensivo della parola. Anch'esso da cibo carneo costituito da pezzettini di tessuti di altri animali passa con estrema indifferenza agli escrementi di diversi animali (asino, capra, roditori, uccelli) uomo compreso ed a parti vegetali. Si nutre infatti di detriti, frammenti, foglie, steli e frutti secchi di piante diversissime (*Anabasis articulata* Forsk., *Aristida pungens* Desf., *Artemisia monosperma lybica* Chiov., *Atriplex halimus* L., *Haloxylon articulatum* (Cav.) Bunge, *H. salicornicum* Moq., *Peganum harmala* L., *Retama raetam* Webb., *Traganum nudatum* Del.), ma anche di briciole di pane, foglioline di tè bollite e di parti fresche e succose di piante (ad es. di *Haloxylon salicornicum* Moq.).

La medesima ampia eterofagia l'abbiamo riscontrata in tutti gli altri Tenebrionidi presenti sulla Hamáda el-Hámra ⁽¹⁾. Cito ad es. *Pimelia grandis latastei* Sén., *Blaps sulcata substriata* Sol., *Akis reflexa goryi* Sol. Le ultime due specie dimostrano in particolare, durante l'estate a differenza delle altre citate, solamente una decisa preferenza per tessuti ricchi di acqua (parti fresche di piante, detriti vegetali inumiditi dalla rugiada).

(1) Tale ampia eterofagia è stata da noi riscontrata anche nella maggior parte dei Tenebrionidi frequenti negli uidiàn od in altri ambienti desertici della Ghíbla (vedi ad es. *Pimelia subquadrata valdani* Guér., *Pimelia angulata confalonierii* Grid., *Erodus barbarus* Sol., ecc.).

Sulla Hamáda infine non abbiamo trovato Tenebrionidi specializzati ad un determinato regime dietetico ⁽²⁾.

CONCLUSIONI

Da quanto è stato riferito risulta evidente che nelle aree ultradesertiche si nota una forte riduzione di Coleotteri specializzati come predatori e coprofagi, una estrema riduzione sia di specie, sia di individui di Coleotteri fito-oligofagi e di quelli che vivono almeno in uno stadio entro le piante o si cibano ectotifamente di foglie ed al contrario un numero elevato di Coleotteri che da larva vivono nel terreno e da adulti risultano eterofagi: la totalità dei Tenebrionidi. Si nota invece l'assenza di Tenebrionidi fitofagi legati allo stato immaginale ad un determinato regime dietetico e presenti, sebbene in numero ridottissimo di specie, in ambienti desertici più dotati.

Già BRINCK (1956) aveva notato nel deserto del Namib una riduzione degli artropodi che vivono entro le piante verdi almeno in uno stadio o si cibano all'esterno di foglie ed un aumento di quelli che almeno in uno stadio abitano nel terreno.

Infine risulta patente che l'eterofagia allo stadio immaginale è una delle caratteristiche proprie dei Tenebrionidi deserticoli, che sono fra i Coleotteri quelli di gran lunga più rappresentati nelle aree desertiche, sia come numero di specie, sia come numero di individui. Evidentemente l'eterofagia, insieme a particolari altre caratteristiche etologiche, morfologiche e fisiologiche, ha permesso l'insediamento, la sopravvivenza e la pullulazione di tali Coleotteri nel deserto, in cui vi è, come è noto, « scarsità permanente di cibo », ed ha fornito loro la possibilità di sfruttare in pieno le limitate risorse dell'ambiente nei riguardi della quantità e qualità di cibo disponibile e di sopravvivere, anche in numero elevato di esemplari, in aree inospitali e povere.

RIASSUNTO

In questo lavoro l'autore, dopo aver elencato i principali fattori ambientali che condizionano nelle aree desertiche qualitativamente e quantitativamente l'entomofauna, prende in considerazione la scarsità permanente di cibo che influenza, nel deserto, in modo particolare, la popolazione entomofaunistica e riferisce quanto ha osservato al riguardo nei Coleotteri in uno degli ambienti desertici più spinti da lui studiato: l'Hamáda el-Hámra. L'autore conclude che l'eterofagia allo stadio immaginale è una delle caratteristiche che, insieme ad altre etologiche, morfologiche e fisiologiche, permette l'insediamento, la sopravvivenza e la pullulazione dei Tenebrionidi (che fra tutti gli insetti sono i più abbondanti) nel deserto e fornisce a questi insetti la possibilità di sfruttare in pieno le limitate risorse dell'ambiente nei riguardi della qualità e quantità di cibo disponibile e di sopravvivere anche in numero elevato di esemplari in aree inospitali e povere.

SUMMARY

The food of desert Coleoptera in the adult state.

In this work, the author catalogues the main environmental factors which condition entomofauna both qualitatively and quantitatively in desert regions. He also considers the question

(2) I Tenebrionidi specializzati ad un determinato regime dietetico sono invece presenti, ma con un numero di specie estremamente ridotto, negli ambienti desertici più dotati. Ad es. nelle aree dunose degli uidiàn della Ghíbla abbiamo riscontrato solamente il *Leucolaeophus tripolitanus* Qued. che si ciba unicamente, per quanto sappiamo, delle parti tenere e verdi di *Retama raetam* Webb.

of «permanent food deficiency» with its particular effect on the entomatic population of the desert, describing the results of his observations of Coleoptera in one of the more extreme desert environments studied by him, viz the Hamada el-Hamra.

The author's conclusions are that in the ultradesert regions one notes a heavy reduction in *Coleoptera* specialized as predators and coprophaga. Extreme reductions are also noticed, both as to species and individual, in oligophagous Coleoptera as well as in those which live at least in one stage in plants or feed ectophytically on leaves. There are high numbers, however, of *Coleoptera* which live in the ground as larvae and become omnivorous as adults (practically the whole of the desert-living *Tenebrionidae*). One further notes the complete absence of phytophagous *Tenebrionidae* which, in the adult state, are bound to a determined diet (as are found, although in a reduced number of species, in more endowed desert environments).

Finally, the author asserts that the omnivorous habits of the adult is one of the true characteristics of the desert-living *Tenebrionidae*, which are by far the most frequent among *Coleoptera* in desert regions both as to number of species and number of individuals. Evidently, this omnivorous capacity, together with other ethological, morphological and physiological characteristics, has allowed such Coleoptera to install themselves, to survive and pullulate in the desert and has provided them with the possibility of exploiting to the full the limited resources of their environment. It has allowed them to utilize whatever food is available and to survive, even in great numbers, in regions both inhospitable and impoverished.

BIBLIOGRAFIA

- BRINCK P., 1956 - The food factor in animal desert life. - Bertil Hanström, Zoological papers in honour of his sixsty-fifth Birthday, pp. 120-137, figg. 1-8.
- FANTOLI A., 1939 - Elementi preliminari della pluviometria libica. - Istituto Agricolo Coloniale Italiano, Firenze, pp. 1-29.
- FANTOLI A., 1951 - I valori medi della temperatura in Libia. - Boll. Soc. Geogr. Ital. (1954), n. 1-2, pp. 1-15.
- FIORI G., 1956 - Appunti ecologici ed etologici su l'entomofauna estiva della Hamáda el-Hámra. - Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna, XXI, pp. 277-296, figg. I-IX, tavv. XI-XV.
- KACHKAROV D.N. e KOROVINE E.P., 1942 - La vie dans les déserts. - Payot, Paris, pp. 1-361, figg. 1-63, tavv. 1-32.
- PIERRE F., 1958 - Écologie et peuplement entomologique des sables vifs du Sahara nord-occidental. - Centre Nat. Recherches Scientifique, Paris, pp. 1-311, figg. 1-140, tavv. I-XVI.
- REYMOND A., 1949 - Les biotopes principaux du Sahara Nord-Ouest. - Rev. Géographie marocaine, XXXIII année, T. I nouv. sér., pp. 27-41.
- SCORTECCI G., 1940 - Biologia sahariana. - Ed. Mostra Oltremare, Napoli, pp. 1-205, tavv. I-CIII.

Giorgio Fiori

GRIGORY YAKOVLEVITCH BEY-BIENKO

Zoological Institute, Academy of Sciences of USSR - Leningrad

ECTOBIUS DUSKEI ADEL. AS A CHARACTERISTIC INHABITANT OF STEPPES IN THE USSR

(*Blattoptera*)

Ectobius duskei Adel., named by me the steppe cockroach, is one of the characteristic insect species of the steppe zone; its area comprises the southern part of European USSR and stretches into the Asiatic part of the country, reaching there Central Kazakhstan (BEY-BIENKO, 1950).

The biology of this species was studied by me in the Orenburg steppes near Orsk, i.e. near the southern spurs of the Ural Mountains at the boundary of Kazakhstan; it is characterized by some peculiarities unusual for cockroaches of the temperate zone. It is obligatorily monovoltine, hibernation occurs in the egg phase (as oothecae), larval development is rapid and lasts from the end of May to July, adults appear in July, oothecae are laid in August, the dying out of imagoes is completed early in September. It should be noted that other representatives of the genus *Ectobius*, viz *E. lapponicus* L. and *E. sylvestris* Poda, hibernate in the larval or imaginal phase, so that this hibernation is probably characteristic of the rest of cockroaches of temperate Europe. Apparently the development without diapause and hibernation of *Blattoptera* in active phases of their development (larvae, adults) are a characteristic feature of these insects, which are essentially tropical. The genus *Ectobius*, represented by numerous species both in Eurasia and in the savannas of tropical Africa, makes no exception in this respect (REHN, 1931).

Even more surprising is the annual life cycle of *E. duskei*, characterized by a hibernating egg phase. Apparently the unique feature of this species indicates its deep and long adaptation to existence under the relatively severe conditions of the steppe zone, where absolute temperature minimums of winter period can reach -30°C , and in Kazakhstan even -40° and lower.

During its larval development *E. duskei* moults only 5 times, i.e. this species unlike other *Blattoptera* has only 5 larval instars; the whole period of development lasts only 45 to 50 days. Such accelerated larval development must also be regarded as an adaptation to the existence in conditions of temperate climatic zone with short vegetation period, i.e. frost-free season.

The above-mentioned biological properties of the steppe cockroach as well as its distinct taxonomic status (it is separated into a distinct subgenus *Ectobiola*) show that it is an ancient element of the steppe fauna. Apparently, *E. duskei*

is a derivative of the so-called Hipparion fauna (it is characterized by the tri-dactyl *Hipparion* horse) which dates back to Miocene and gave rise to the contemporary fauna of steppes (PIDOPLITCHKO, 1950) and savannas.

Distinctions between larvae of different instars are given in Table 1:

Table 1 — Changes in the size of the body, of its separate parts, and in the number of antennal segments during postembryonic development

Characters	Larval instars					Imago
	I	II	III	IV	V	
Body length	1.91-2.52	2.65-3.22	3.13-4.34	3.91-4.96	4.61-5.65	—
Length of hind femur	0.43-0.47	0.61-0.69	0.76-0.91	1.04-1.20	1.39-1.48	1.74-1.91
Length of pronotum	0.50-0.52	0.68-0.70	0.77-0.87	0.91-1.04	1.13-1.30	1.47-1.67
Width of mesonotum	0.91-0.96	1.20-1.30	1.47-1.69	2.00-2.18	2.58-2.96	—
Number of antennal segments	16-17	24-25	31-34	43-44	52-53	55-63

Note. 15 to 20 individuals of each instar were studied. Measurements in mm were made by means of ocular-micrometer.

The length of body cannot be used as a reliable character for distinction of larval instars due to the property of the body to increase in size during the very development of each instar, especially in the second half of its life. Strongly sclerified nonstretching parts of the body (hind femora, pronotum, mesonotum) are defined by uneven growth and show quite pronounced and reliable distinctions. Differences in the number of antennal segments are reliable too.

The number of antennal segments in *E. duskei* increases only at the expense of the 3rd segment; it is elongated, and during moulting a series of short transverse segments is separated on its distal end. Consequently, the increase in the number of antennal segments during the growth proceeds in *Blattoptera* in the same way as in *Dermaptera* (BEY-BIENKO, 1936).

Owing to this reason these two orders of Orthopteroid insects differ much from the order *Orthoptera*; in the latter several antennal segments divide during the growth.

Ecologically *E. duskei* is associated with typical steppes of bunch — grasses of the genus *Stipa* and others. In the Orenburg region zonal steppe associations are formed mainly by bunch — grasses (*Stipa lessingiana* and *Festuca sulcata*), but on stony gently declivous slopes *Stipa rubens* becomes dominant. A biocoenotic study of the Invertebrata not only of virgin steppes, but also of fallow lands and wheat fields was undertaken in this region. A large quantity of Invertebrata, including *E. duskei*, was studied by means of arranging sample plots (area of one plot amounting to 0.1 m²), 60 plots being taken in the course of each estimate. In each biocoenosis 6-7 estimations were made from the 3rd decade of May to the end of August and beginning of September. Thus during the season 36 to 42 m² of investigated territory were estimated. In addition to

two lots of virgin feather — grass steppe, a parcel of old fallow land and a wheat field were also studied. Some important results of these investigations are already published (BEY-BIENKO, 1961, 1963), but data concerning *E. duskei* have remained insufficiently elucidated.

The results of the estimations of *E. duskei* from the above-mentioned four lots and seasonal dynamics of this species are shown in Table 2.

This table, apart from other important evidences, permits us first of all to draw a conclusion, that *E. duskei* is a typical inhabitant of virgin *Stipa* grass steppes and old fallow lands, which is encountered (according to our estimations) from the 3rd decade of May to the end of August. The density of this species in June, when it is still represented by young larval instars, reaches 6.7 to 10 individuals per 1 m², that makes up a huge index - from 6.7 to 100 thousand individuals per 1 ha. *E. duskei* is one of those 41 dominant invertebrate species, which form the basis of the fauna of virgin steppe biocoenoses and serve as their indicators (BEY-BIENKO, 1961, 1963).

On the wheat field only one individual of *E. duskei* was found during the whole vegetation period. Formally, if compared with virgin steppes, in density was there 75-94.3 times lower (2.25: 0.03 and 2.83: 0.03); in fact on wheat fields this species is constantly absent. Consequently, ploughing up of virgin steppes deprives *E. duskei* of its necessary conditions of existence, it is catastrophic for the species and leads to its extinction. Nevertheless, ceasing cultivation of a parcel for many years (in our case from 7 to 8 years), i.e. keeping it in a form of fallow, promotes a gradual re-establishment of the fauna and the flora of virgin steppe. In the vegetation cover re-appear such grasses as *Stipa lessingiana* and *Festuca sulcata*, and the density of *E. duskei* reached (in our case) on the average 1.53 individuals per 1 m² (maximum - 3.83 individuals in June).

At last, indices of seasonal dynamics of the species are of essential importance and of general interest. The initial number of larvae can be determined by the number of alive hibernated oothecae, admitting that each ootheca consists of 16 eggs on the average; this initial number of larvae (according to the estimation of 21-27 V) is given in the table in parentheses following the number of oothecae. On the 2nd lot (virgin steppe on stony slope) the calculated number coincides rather precisely with the initial number of larvae: 60 larvae of 1st-2nd instars correspond to 64 eggs. After 16-21 days, however, when larvae are in 2nd-4th instars, their number reduces 6 times, equalling only 10 individuals. At the time of the emergence of the imago (3-7 VIII) the number of *E. duskei* reduces still more and, at last, in the period of sexual maturity (29 VIII - 2 IX) out of 64 individuals (calculated theoretically) only one adult has survived. As a consequence, the occurrence of the species on this lot (in the period from egg to imago capable for egg-deposition) decreased 64 times; in other words only 1.56% of individuals survived.

On the 3rd lot (old fallow) the indices of extinction of the species were found to be smaller out of the number calculated theoretically (32 larvae) only 2 individuals reached sexual maturity to the end of August, i.e. their number decreased only 16 times and only 6.25% of individuals of the initial population survived. On the 1st lot (zonal virgin steppe) adult cockroaches were not discovered at all during the last estimation, and maximal estimated number of larvae occurred to be almost 3 times less than calculated initial number of larvae (112 individuals). Evidently the very beginning of the reduction in the density

Table 2 — Seasonal dynamics of *Ectobius duskei* in the steppes of Orenburg near Orsk (according to estimations per m²)

	No. and dates of estimations							Total	In all per 1 m ²
	1 21-27 V	2 2-4 VI	3 20-23 VI	4 4-8 VII	5 21 VII	6 5-7 VIII	7 29 VIII - 2 IX		
1. Zonal virgin steppe with <i>Stipa lessingiana</i> and <i>Festuca sulcata</i> and with rather dense grass stand (projection coverage 60-100%, on the average 80%)	ooth. 7 (112)	ooth. 6 lv _I 12	lv _{II} -III 40	lv _{III} -IV 33	lv _{IV} -V 25 im 3	im 6	ooth. 4	17 119	0.94 2.83
2. Virgin steppe on gently declivous and stony southern slope with the same grasses, but with predominance of <i>Stipa rubens</i> , and with more thinned grass stand (coverage 30-80%, on the average 50%)	ooth. 4 (64) lv _I 1	ooth. 1 lv _I -II 60	lv _{II} -IV 10	lv _{IV} -V 5 im 1	—	im 3	ooth. 2 im 1	7 81	0.39 2.25
3. 7-8 years old fallow with <i>Stipa lessingiana</i> and <i>Festuca sulcata</i> , coverage of grass stand 40%	ooth. 2 (32)	lv _I 14	lv _{II} -III 23	lv _{III} -IV 12	—	im 4	im 2	2 55	0.06 1.53
4. Wheat field	0	lv _I 1	0	0	—	0	0	1	0.03

Legends: ooth. = living oothecae, in parentheses: number of eggs in all oothecae; lv_I-V = larvae of I-Vth instars; im = imago

of larvae was not fixed. But indices of extinction are great in this case as well: when the adult stage is reached (5-7 VIII) the number of *E. duskei* reduced almost 19 times and only 5.36% of the initial number of individuals survived.

Data of Table 2 on the seasonal dynamics of the species represent, as a matter of fact, tables of survival (sensu MACFADYEN, 1963) of steppe cockroach in natural steppe biocoenoses. Consequently, indices of survival of individuals reflect in these three investigated populations a specificity of number regulations of *E. duskei* in the studied ecosystems.

As a result, our investigation of seasonal dynamics of *E. duskei*, one of the dominant and characteristic species of Invertebrata in steppe biocoenoses, number of individuals in populations due to their extinction. Thus, through the elimination of any part of the population, in ecosystems becomes temporarily removed one of the eternal contradictions of living nature - a disproportion between the initial number of individuals (reflecting the fecundity of species) and the actual number, which may be permitted by the species in the period of its sexual maturity and propagation.

SUMMARY

The steppe cockroach (*Ectobius duskei* Adel.) is one of the characteristic and dominant insect species in the virgin steppes of the USSR with bunch-grasses *Stipa* and *Festuca sulcata*. Its unusual annual life cycle and its taxonomic appartenance to the monotypic subgenus indicate the deep and ancient adaptation to the steppe conditions. The ploughing up of the virgin steppes leads to extinction of the steppe cockroach. All these properties show that it is a derivative of the so-called Hipparion miocenic fauna which gave rise to the contemporary faunas of steppes and savannas.

Its density at the beginning of the postembryonic period reaches 6.7-10 young larval individuals per 1 m², but in the period of the sexual maturity of the adult stage only 1.56-6.25% of the initial number survived. Such a seasonal population dynamics of the species happens in very natural conditions.

The postembryonic growth and the differentiation in the larval instars are also considered.

RIASSUNTO

Ectobius duskei Adel, elemento caratteristico delle steppe sovietiche.

Ectobius duskei Adel è una specie caratteristica e dominante nelle steppe sovietiche a *Stipa* e *Festuca sulcata*. Il suo insolito ciclo biologico e la sua appartenenza a un sottogenere monotipico indicano il suo profondo e antico adattamento alla steppa. L'aratura delle steppe vergini porta all'estinzione di quest'insetto. Tutto porta a credere che l'*Ectobius duskei* sia un residuo della cosiddetta fauna miocenica a Hipparion, che diede origine alle faune attuali delle steppe e delle savane.

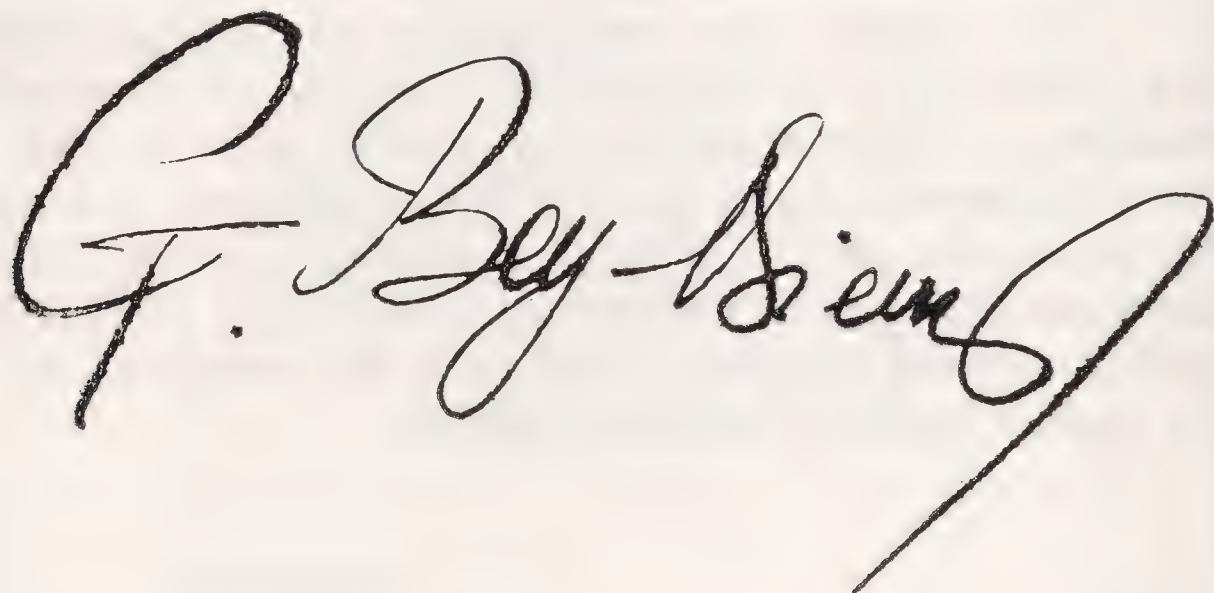
La sua densità all'inizio del periodo postembrionale si aggira intorno a 6.7-10 larve di prima età per m², ma all'epoca della maturità sessuale la sopravvivenza è solo di 1,56-6,25% del numero iniziale. Una simile dinamica stagionale di popolazione si verifica in condizioni di vita del tutto naturali.

Vien dato cenno anche dello sviluppo postembrionale e delle differenze tra i diversi stadi larvali.

LITERATURE CITED

- BEY-BIENKO G., 1936 - Insectes Dermaptères. Fauna USSR, N 5: 1-240 (in Russian).
 BEY-BIENKO G., 1950 - Nasekomye tarakanovye (Insecta, Blattoptera). Fauna SSSR, N 40: 1-344 (in Russian).
 BEY-BIENKO G., 1961 - On some regularities in changes of the virgin steppes invertebrate fauna under cultivation. Entom. Obozr. Leningrad, vol. XL, 4: 763-775 (in Russian).

- BEY-BIENKO G., 1963 - Some peculiarities of the formation of the wheat agrobiocoenosis fauna under cultivation of virgin steppe. Verh. XI. Inter. Kongr. Entom., vol. II, Wien: 4-6.
- MACFEDYEN A., 1963 - Animal ecology. London.
- PIDOPLITCHKO I.G., 1950 - History of the steppe fauna. Zhivotny mir SSSR (Animal world of USSR), vol. III: 492-526 (in Russian).
- REHN J.A.G., 1931 - African and Malagasy Blattidae (Orthoptera). Part. I. Proc. Acad. Natur. Sc. Philadelphia, vol. LXXXIII: 305-387.

A handwritten signature in black ink, reading "G. Bey-Bienko". The signature is written in a cursive, flowing style. The "G" is large and loops around the first part of the name. The "Bey-Bienko" part is written with connected letters, and the "ko" ends with a long, sweeping underline that extends to the right.

LIVIO TAMANINI

(Rovereto)

LE DUE TRIBU' *SCAPHIDIINI* E *SCAPHISOMINI*
VANNO CONSIDERATE A RANGO DI FAMIGLIE A SE' STANTI
(*Coleoptera*)

La morfologia della famiglia *Scaphidiidae* non è stata molto indagata e la sua sistematica si rifà ancora alle ricerche di ERICHSON (1848), CASEY (1893), GANGLBAUER (1898) e REITTER (1886, 1909). La famiglia è divisa attualmente in due tribù: *Scaphidiini* Casey, 1893 e *Scaphisomini* Casey, 1893.

Caratteri della tribù *Scaphidiini*

Appartengono alla tribù degli *Scaphidiini* i nostri generi *Scaphium* e *Scaphidium*, gli orientali *Ascaphium*, *Episcaphium* e *Cyparium*, ed altri extrapaleartici. La caratteristica più evidente di questo gruppo è data dalla forma delle antenne (figg. 1, 2): robuste, fortemente sclerotizzate, con gli articoli simmetrici (eccetto lo scapo) e con i 5 ultimi articoli formanti una clava coperta da una fitta micropeluria disposta in modo simmetrico. L'ottavo articolo è più lungo e più grosso del settimo. Tali antenne ricordano alcuni generi delle famiglie *Silphidae* (*Eusilpha*) e *Catopidae* (in modo particolare *Nargus*, *Dreposcia* e *Catops*).

I palpi mascellari, di 3 articoli, sono simili nei diversi generi. Il terzo articolo è il più lungo, conico e variamente pubescente; il mediano, pure essendo un poco più breve dell'ultimo, è pressoché di uguale grossezza; il primo è molto piccolo (figg. 6, 7). I palpi labiali sono biarticolati, hanno l'ultimo articolo ovale, lungo da una e mezza a due volte la sua massima larghezza e all'estremità portano alcuni microsensilli. Il primo articolo dei palpi labiali è lungo quanto largo o leggermente più lungo. Il palpigero ⁽¹⁾, che visto da sopra sembra un articolo, è più lungo e più largo del primo articolo (figg. 3, 4, 5).

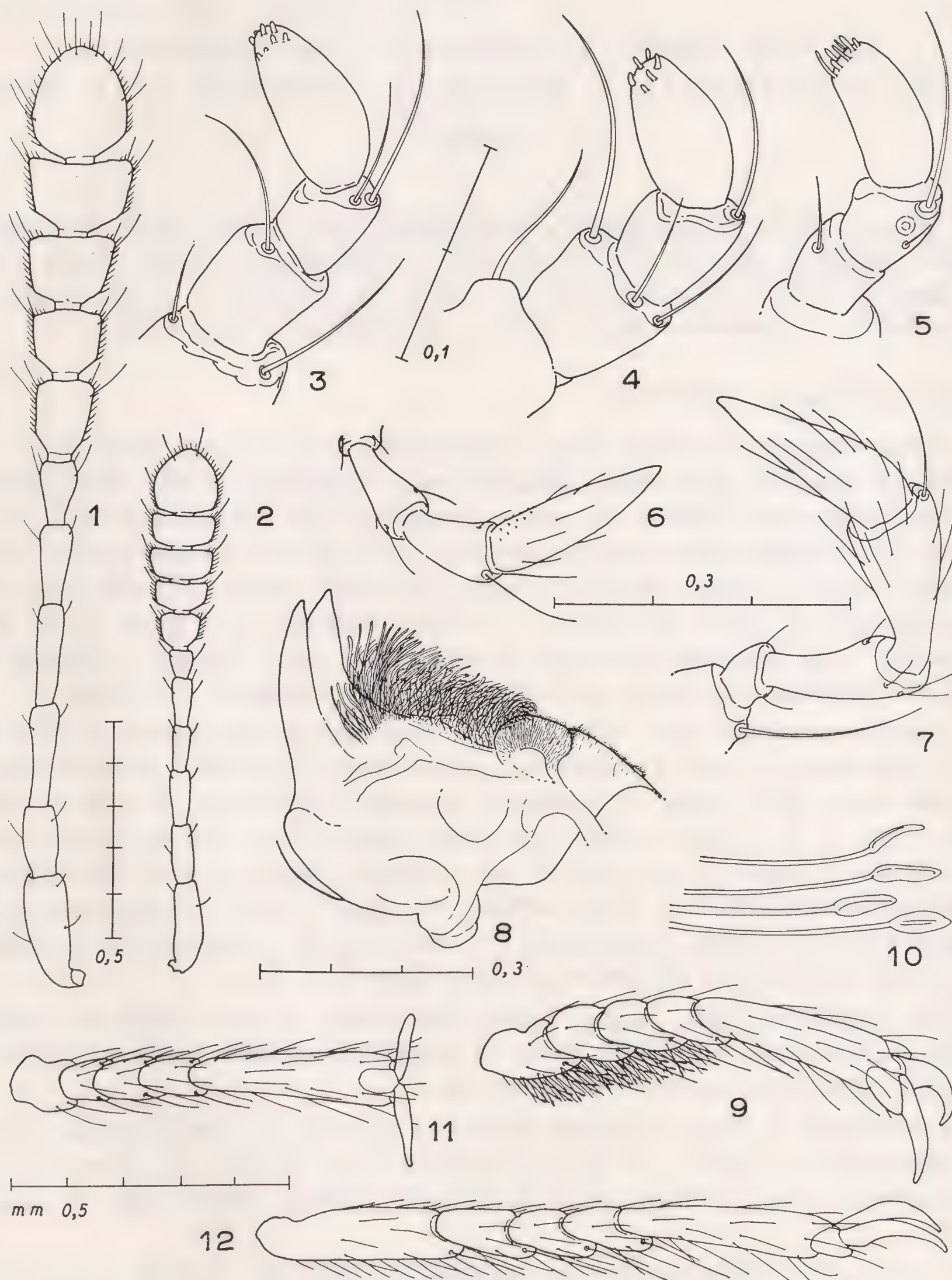
Le mandibole sono larghe, piatte, terminano in due punte ed hanno il margine interno con una larga fascia di frange di lamelle sottili e barbate; le strie della mola sono molto deboli (fig. 8).

Lo scutello è sempre visibile, anche se piccolo. Le cavità coxali anteriori sono distintamente aperte sul lato posteriore (figg. 13, 14). La parte anteriore del prosterno è bene sviluppata e facilmente visibile anche con le coxe in sito.

I tarsi sono molto robusti, in rapporto a quelli del secondo gruppo (figg. 9-12). I primi tre articoli dei tarsi anteriori nel maschio sono dilatati, il secondo e terzo sono lunghi quanto larghi o più larghi. I rapporti di lunghezza dei vari

(1) Nella nomenclatura morfologica seguo GRANDI, 1951.

articoli variano da genere a genere. Tutti i maschi hanno gli articoli I, II e III dei tarsi anteriori e medi con un cuscino di peli in parte dritti e bene sclerotizzati ed altri più chiari ed a forma di cucchiaino (fig. 10). I tarsi delle femmine mancano dei peli a cucchiaino e sono più allungati.



Figg. 1, 2: Antenne di *Scaphidium* (1) e di *Cyparium* (2); figg. 3, 4, 5: palpi labiali di *Scaphidium* (3), *Scaphidium* (4), *Cyparium* (5); figg. 6, 7: palpi mandibolari di *Cyparium* (6) e *Scaphidium* (7); fig. 8: mandibola di *Scaphidium*; figg. 9, 10: tarsi anteriori del maschio (9) e peli a cucchiaino dei primi tre articoli a maggiore ingrandimento (10) di *Scaphidium*; figg. 11, 12: tarsi anteriori e medi della femmina di *Scaphidium*.

L'organo copulatore varia da specie a specie ed ha dei caratteri comuni nelle specie dello stesso genere (figg. 17, 18). L'endofallo ⁽²⁾ presenta delle zone sclerotizzate, o coperte da scaglie, specie nella parte distale estroflettibile; nel genere *Scaphidium* le sclerotizzazioni sono in parte simmetriche (viste dall'alto), negli altri generi esaminati sono assai irregolari.

Gli stili delle femmine hanno, nel complesso, la caratteristica forma a bastoncino con setole nella parte distale (figg. 19-22). Presentano delle leggere differenziazioni da genere a genere, come può apparire da un confronto fra le tre figure 20, 21, 22, che si riferiscono ai generi *Scaphium*, *Scaphidium* e *Cyparium*. Entro un singolo genere gli stili presentano una certa uniformità ed, all'infuori della loro lunghezza, che è in rapporto alla lunghezza degli esemplari, non risultano dei caratteri specifici validi.

Caratteri della tribù *Scaphisomini*

Alla tribù degli *Scaphisomini* appartengono attualmente i generi *Carioscapha*, *Eubaeocera*, *Scaphisoma*, *Scaphoschema* e *Toxidium*. La caratteristica esterna più evidente di questo secondo gruppo è data dalle antenne filiformi. I primi due articoli sono molto più robusti dei seguenti e pressoché cilindrici; il 4° può essere cilindrico, sottile e più lungo che largo o molto breve e asimmetrico; gli articoli 4°-6° sono molto più lunghi, sottili, pressoché cilindrici, simmetrici e con rade setole (in poche specie sono parzialmente appiattiti e asimmetrici); gli articoli 7°-11° sono piatti, asimmetrici, con numerose lunghe setole ed una micropeluria rada e disposta irregolarmente. Questi ultimi articoli sono lunghi due o più volte la loro massima larghezza, solo in poche specie l'articolo 8° è lungo meno di due volte la larghezza (figg. 23, 24) ⁽³⁾.

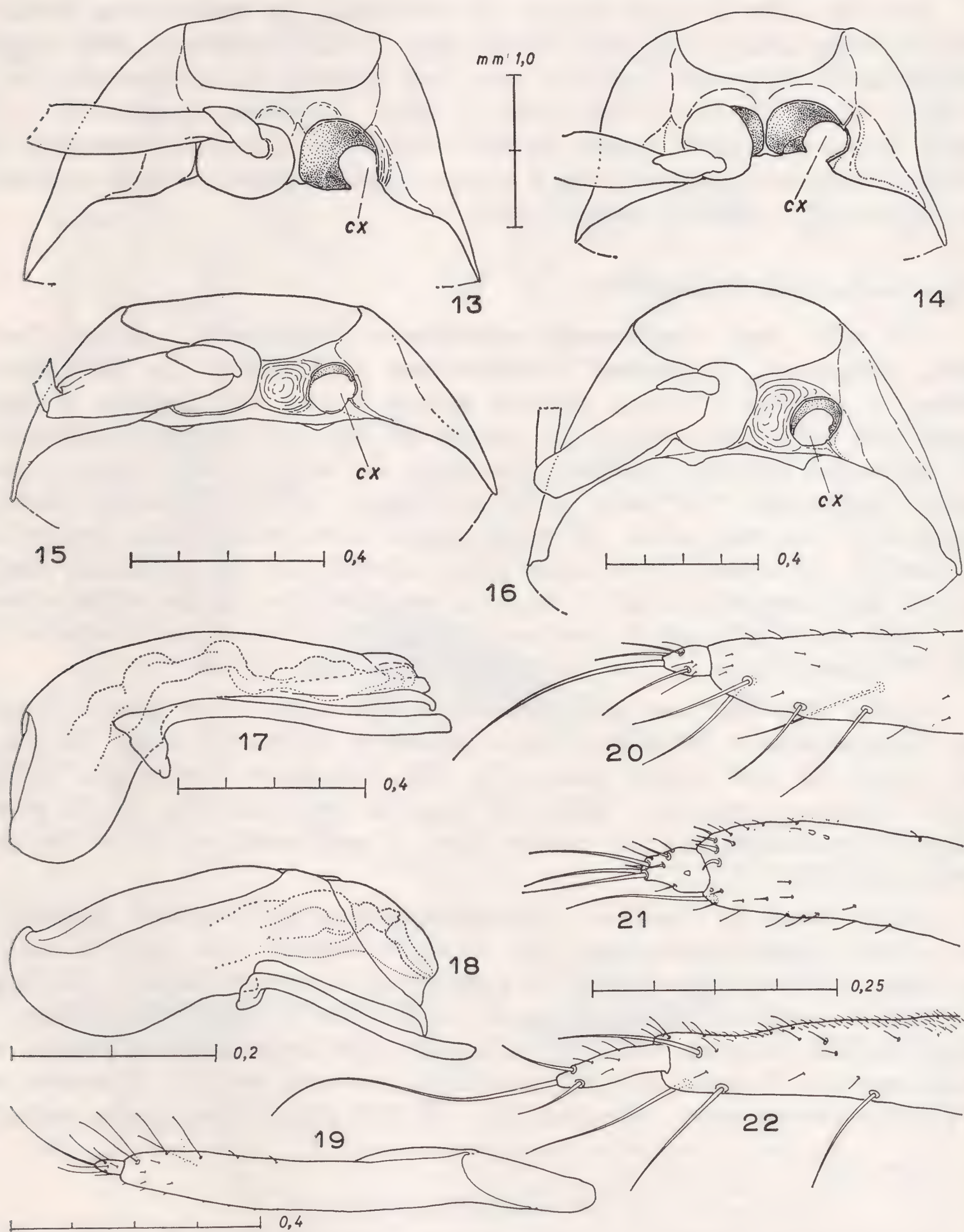
I palpi mascellari non sono uniformi in tutti i generi: nel genere *Scaphisoma*, *Scaphoschema* e *Toxidium* l'ultimo articolo è conico, più lungo del penultimo e largo alla base quanto questo (fig. 29). Nel genere *Carioscapha* l'ultimo articolo è piatto, triangolare e molto più largo del penultimo (fig. 31). Il genere *Eubaeocera* ha l'ultimo articolo conico, breve e nettamente più sottile del precedente (fig. 30).

I palpi labiali, in *Toxidium* e *Scaphoschema* sono fra loro simili; hanno l'ultimo articolo lungo quanto largo con un'apofisi laterale sulla quale è inserita una lunga e robusta setola (fig. 26). I palpigeri sono pure nettamente più larghi che lunghi e anch'essi forniti di una robusta setola. Il genere *Scaphisoma* ha l'ultimo articolo dei palpi labiali più allungato, più lungo della sua doppia larghezza massima, il primo articolo nettamente trasverso come in *Toxidium*, ma con l'apofisi esterna meno sviluppata (fig. 25). Nel genere *Carioscapha* ambedue

(2) Per endofallo (*endophallus*) intendo, secondo SNODGRASS (1935), il complesso canale che nel riposo è ripiegato entro il fallo e nella copula viene completamente o in parte estroflesso.

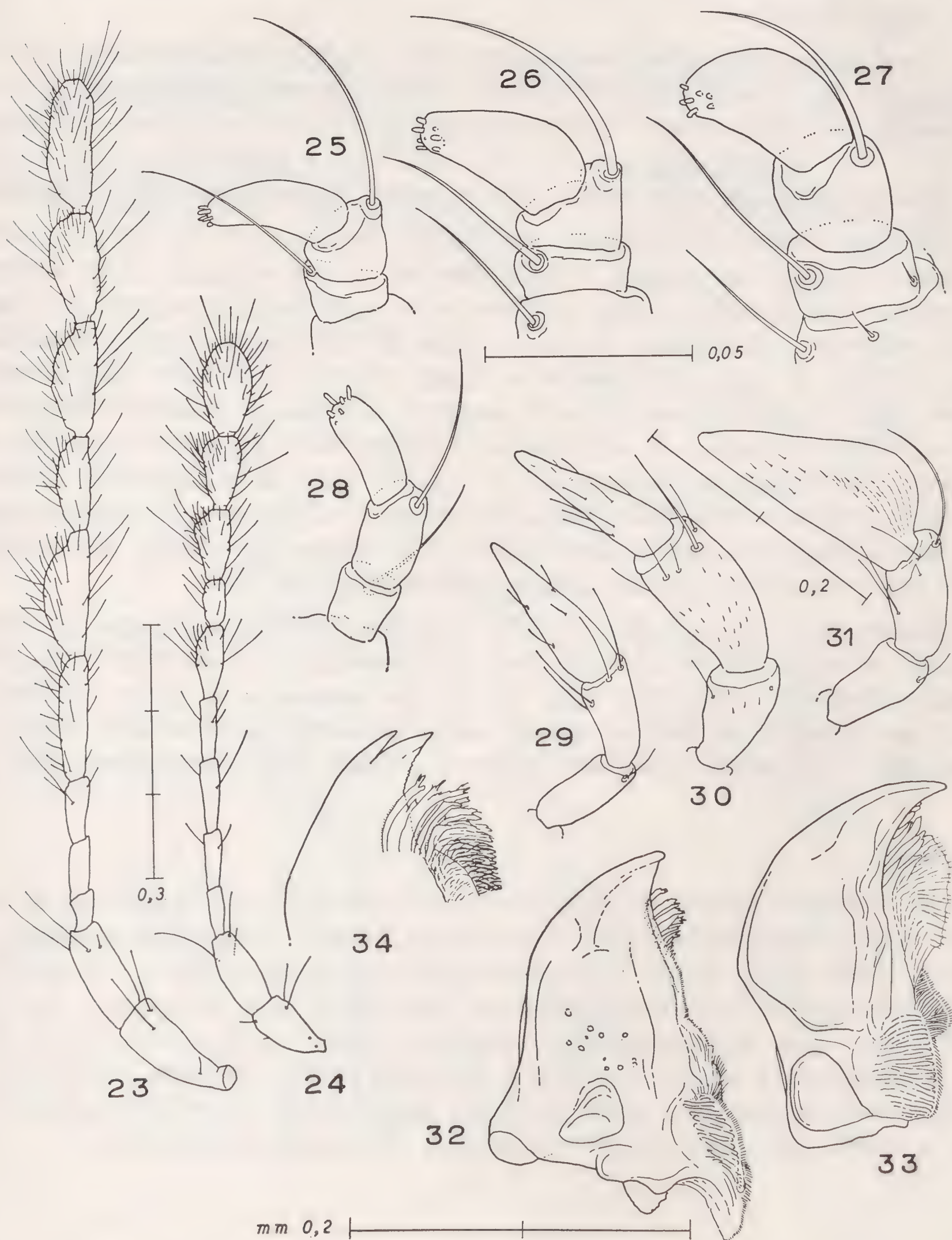
(3) Per le antenne filiformi, gli articoli molto più lunghi che larghi, l'ottavo articolo più breve del settimo e per la mancanza della micropeluria fitta e regolare sugli ultimi cinque articoli, gli *Scaphisomini* ci ricordano il genere *Acrotrichis* ed altri con la cavità delle coxe anteriori chiuse, della famiglia *Ptiliidae*.

gli articoli sono più arrotondati, specie il primo che manca di una vera apofisi laterale; il palpigero ha la forma di un disco (fig. 27). Il labiale del genere *Eubaeocera* si stacca dagli altri in modo netto come lo dimostra la fig. 28, i due articoli sono pressoché cilindrici e più lunghi che larghi; il palpigero è tra la forma cilindrica e trapezoidale ed è lungo quanto la sua massima larghezza.



Figg. 13, 14: prosterno con l'incavo per le coxe aperto (cx) dei generi *Scaphium* e *Scaphidium*; figg. 15, 16: prosterno con l'incavo per le coxe (cx) chiuso, dei generi *Scaphisoma* (15) e *Toxidium* (16); figg. 17, 18: fallo di *Scaphium* (17) e di *Scaphidium* (18); figg. 19, 20: stili della femmina di *Scaphium*, il primo intero, il secondo la sola estremità a diverso ingr.; figg. 21, 22: parte distale degli stili della femmina di *Scaphidium* (21) e di *Cyparium* (22).

Le mandibole si differenziano da quelle del primo gruppo per avere la frangia interna meno larga, la mola con striature più robuste e l'estremità con una sola punta (figg. 32, 33). A quest'ultimo carattere fa eccezione il genere *Toxidium* il quale, pur non avendo l'estremità nettamente bipartita, presenta però una seconda punta esterna, più breve (fig. 34).



Figg. 23, 24: antenna di *Carioscapha* (23) e di *Eubaeocera* (24); figg. 25-28: palpi labiali di *Scaphisoma* (25), *Toxidium* (26), *Carioscapha* (27) e di *Eubaeocera* (28); figg. 29-31: palpi mandibolari di *Scaphisoma* (29), *Eubaeocera* (30) e *Carioscapha* (31) (la fig. 30 ha un ingr. quasi 2 volte magg. delle figg. 29, 31); figg. 32, 33: mandibole di *Scaphisoma* (32) e *Eubaeocera* (33); fig. 34: parte distale della mandibola di *Toxidium*.

Lo scutello manca in tutti i generi di questo secondo gruppo o almeno nessun segno della sua presenza esiste esternamente.

Le cavità delle coxe anteriori, contrariamente a quanto è detto nelle diagnosi della famiglia (⁴), sono completamente chiuse; il proepimere è saldato con il prosterno e manca la stimma protoracica. Il margine anteriore del prosterno è ridotto ad una sottile lamina ed è nascosto completamente dalle coxe, che toccano il capo (figg. 15, 16).

I tarsi hanno tutti gli articoli sempre più lunghi che larghi anche nei maschi (figg. 35-38). I tarsi anteriori di quest'ultimi possono avere i primi tre articoli dilatati; tale dilatazione è particolarmente accentuata nel genere *Eubaeocera* (figg. 35 e 38). Nei primi tre articoli dei tarsi medi e anteriori vi sono dei peli chiari con terminazione a cucchiaino; ma in minor numero che negli *Scaphidiini*.

L'organo copulatore presenta dei buoni caratteri per la differenziazione delle specie e meno dei generi. L'endofallo solo in poche specie è un semplice tubo appena individuabile, nella maggior parte è variamente coperto di scaglie o altre produzioni sclerotizzate. In molte entità la parte distale è più sclerotizzata, rigida, a forma di cono o di spada o di un robusto succhiello irregolarmente contorto (figg. 43-46). Non si tratta di armature destinate a sostenere l'endofallo, come si ha con frequenza in altri ordini d'insetti; ma è lo stesso endofallo che nella parte distale si è trasformato in un organo rigido di penetrazione. Possono però essere presenti anche delle apofisi di sostegno o di arresto. Le trasformazioni più vistose della parte distale dell'endofallo si trovano nel genere *Eubaeocera* e ad esse fanno riscontro speciali aperture all'estremità del fallo.

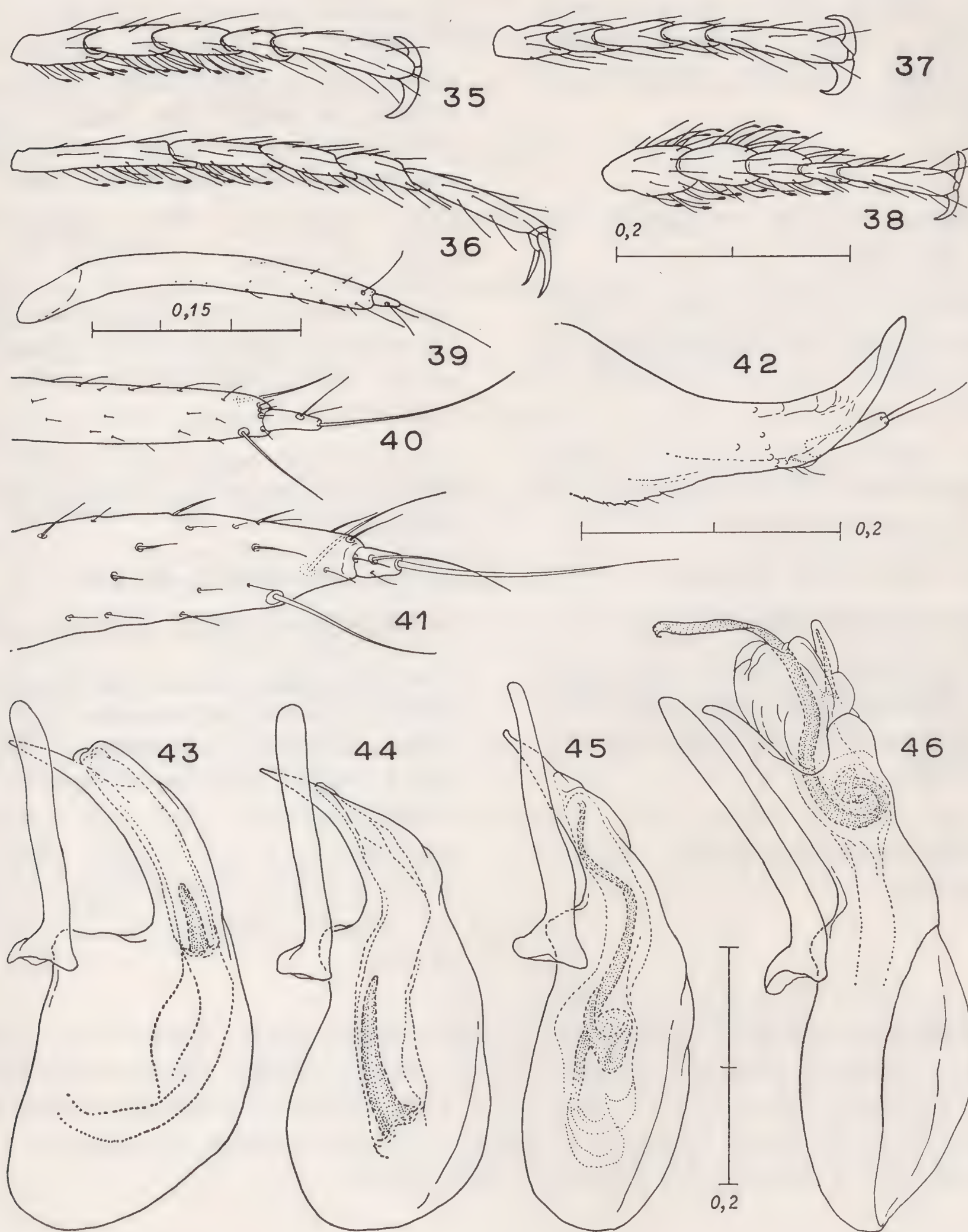
Quanto osservato per gli stili delle femmine del primo gruppo vale anche per quelli del secondo; un esempio delle differenze che si riscontrano tra specie di genere diverso è dato dalle figg. 39, 41. Fa eccezione il genere *Eubaeocera* che, in corrispondenza alle particolari sclerotizzazioni dell'endofallo, fanno riscontro degli stili molto modificati, rispetto a quelli degli altri generi (fig. 42).

Conclusioni

Un confronto critico dei caratteri esposti con quelli che delimitano le varie famiglie degli *Staphylinoidea* pone in evidenza come la forma delle antenne, del prosterno, delle cavità coxali, la presenza delle stigme protoraciche e la struttura del fallo sostengano un ruolo di primaria importanza nella sistematica moderna. Ce ne danno una dimostrazione i magistrali lavori di JEANNEL (1936, 1941, 1949), di JEANNEL & PAULIAN (1944) e PAULIAN (1949). JEANNEL (1936) ritiene i generi con coxe anteriori aperte e stigme protoraciche attive più primitivi rispetto a quelli con coxe chiuse ed assenza di stigme protoraciche.

(4) In tutti gli AA. troviamo come carattere della famiglia (*Scaphidiini* e *Scaphisomini*) « cavità delle coxe anteriori aperte posteriormente »: così nella diagnosi che ci dà GANGLBAUER (1899, p. 335, 337) ed accettata da JEANNEL (1936, p. 8), in quanto elenca gli *Scaphidiidae* fra le famiglie con « cavités coxales antérieures ouvertes ». In JEANNEL & PAULIAN, nel *Traité de Zoologie*, IX, 1949, p. 1003, nella diagnosi della famiglia troviamo: « cavités coxales antérieures fermées en arrière par le mesosternum » - togliamo il mesosterno e resta l'apertura!

Abbiamo quindi due gruppi biologicamente vicini, ma con diverso grado evolutivo e caratteri morfologici bene differenziati. Gli *Scaphidiini* risulterebbero assai vicini alla linea filetica *Silphidae-Catopidae* e gli *Scaphisomini* alla linea *Ptilidae-Staphylinidae*. Quel poco che sappiamo delle larve non si oppone a tale separazione. Riterrei quindi più esatto considerare gli *Scaphidiini* e gli *Scaphisomini* due famiglie distinte; i loro caratteri potrebbero essere così riassunti:



Figg. 35, 36: tarsi anteriori e medi del maschio di *Scaphisoma*; fig. 37: tarsi anteriori della femm. di *Scaphisoma*; fig. 38: tarsi ant. del maschio di *Eubaeocera*; figg. 39, 40: stilo intero (39) e parte distale (40) a diverso ingr. della femmina di *Scaphisoma*; figg. 41, 42: parte distale degli stili di *Carioscapha* (41) e di *Eubaeocera* (42); figg. 43-46: fallo visto di lato di *Scaphisoma agaricinum* (43), *Carioscapha limbatum* (44), *Scaphisoma balcanicum* (45), *Eubaeocera nobilis* (46).

Fam. **Scaphidiidae** *status novus*(Tribù *Scaphidiini* Casey, 1893)Typus generis: *Scaphidium* Olivier, 1791.

Antenne robuste di 11 articoli simmetrici, dal 6° all'11° gradatamente ingrossati a clava e coperti da fitta micropeluria regolare. Articolo 8° maggiore del 7°.

Palpi labiali con il 1° articolo più lungo che largo.

Mandibole con due punte distali, margine interno con larga frangia di lamelle barbate; mola con deboli rassposità.

Cavità coxali del prosterno aperte posteriormente. Prosterno visibile in tutto il tratto anteriore.

Stigma prosternale presente.

Scutello visibile esternamente.

Tarsi anteriori maschili ingrossati. Primi 3 articoli dei tarsi anteriori e medi con cuscinetto di peli terminanti a cucchiaio.

Endofallo variamente coperto da sclerotizzazioni.

Fam. **Scaphisomidae** *status novus*(Tribù *Scaphisomini* Casey, 1893)(Tribù *Scaphosomini* Ganglbauer, 1899)Typus generis: *Scaphisoma* Leach, 1815.

Antenne filiformi di 11 articoli, i primi sei pressoché simmetrici, dal 7° all'11° parzialmente appiattiti, asimmetrici, variamente ingrossati, molto più lunghi che larghi, eccetto l'8° che può essere lungo quanto largo; ma sempre più piccolo del 7°.

Palpi labiali con il 1° articolo più largo che lungo.

Mandibole con una sola punta distale, di rado un piccolo dente affianca la punta; mola con rugosità molto pronunciate.

Cavità coxali anteriori chiuse; prosterno ridotto ad una lamina nascosta dalle coxe.

Stigma prosternale assente.

Scutello non visibile esternamente.

Tarsi di ambo i sessi più lunghi che larghi. Primi 3 articoli dei tarsi anteriori maschili variamente ingrossati e muniti di peli con spatola terminale.

Endofallo con varie scaglie o placche e parte distale spesso trasformata in un organo sclerificato di penetrazione.

Ringrazio nel modo più sentito il Prof. Cesare Conci, direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Milano, il Prof. Sandro Ruffo, direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Verona ed il Prof. Enrico Tortonese direttore del Museo Civico di Storia Naturale di Genova per avere messo gentilmente a mia disposizione il materiale dei Musei da loro diretti.

RIASSUNTO

L'Autore prende in esame i principali caratteri morfologici degli *Scaphidiidae* Auct.; mette in evidenza, con l'aiuto di numerose figure, i caratteri che differenziano le due tribù degli *Scaphidiini* e *Scaphisomini* e propone di elevare le stesse a famiglia con la nuova denominazione *Scaphidiidae* e *Scaphisomidae*.

SUMMARY

The two tribes Scaphidiini and Scaphisomini must be regarded as separate families.

After having examined the morphologic features of the two main *Scaphidiidae* groups (*Scaphidiini* and *Scaphisomini*), the Author, on the ground of important systematic characters, such as the shape of the antennae, prosternum and coxal cavities, the presence of stigmata in the prothorax, and the structure of the aedaeagus, gets to the conclusion that they must be regarded as separate families: *Scaphidiidae* and *Scaphisomidae*.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- CASEY Th. L., 1893 - Coleopterological notices, 5°. *Ann. New York Acad. Sc.*, VII (1892-94), New York, pp. 281-606.
- ERICHSON W.F., 1848 - Naturgeschichte der Insecten Deutschlands. I° Abth. *Coleoptera*. 3° Band. Berlin, pp. 1-968 (pp. 1-12).
- GANGLBAUER L., 1899 - Die Käfer von Mitteleuropa. III Band. 2° Hälfte. Wien, pp. 1-408 (pp. 335-346).
- GRANDI G., 1951 - Introduzione allo studio dell'Entomologia. Vol. I, Bologna, pp. 1-950, 780 gr. figg.
- JEANNEL R., 1936 - Monographie des Catopidae. *Mémoires Museum Hist. Nat. Nouv. sér.* Tome I, Paris, pp. 1-438, figg. 1-1027.
- JEANNEL R., 1941 - *Faune de France*, 39°. Coléoptères Carabiques. I partie. Paris, pp. 1-572, figg. 1-1029.
- JEANNEL R., 1949 - Super-ordre des Coléoptéroïdes. Partie Générale. In: P.P. GRASSÉ, *Traité de Zoologie. Tome IX. Insectes* (pp. 771-891, figg. 407-589).
- JEANNEL R. & PAULIAN R., 1944 - Morphologie abdominale des Coléoptères et Systematique de l'ordre. *Revue Françaises Ent.*, XI, pp. 5-110, figg. 1-131.
- PAULIAN R., 1949 - Ordre de Coléoptères. Partie Systematique. Deuxième Sous-Ordre. Haplogastra. In: P.P. GRASSÉ, *Traité de Zoologie, Tome IX. Insectes* (pp. 990-1025, figg. 679-717).
- REITTER E., 1886 - Bestimmungs-Tabellen der europäischen Coleopteren, 3° Heft, *Scaphidiidae*, *Lathridiidae* und *Dermestidae*. 2° Auflage. - Verlag E. Reitter, Mödling, pp. 1-75 (pp. 4-8).
- REITTER E., 1909 - Fauna Germanica. Die Käfer des Deutsches Reiches. II Band. Stuttgart, pp. 1-392, tav. 1-80.
- SNODGRASS R.E., 1935 - Principles of Insect morphology. New York and London, pp. 1-667, figg. 1-319.

S. panonini

PIERRE BASILEWSKY

Musée Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren

SUR LA VALIDITÉ DES TAXA GÉNÉRIQUES CRÉÉS PAR F. A. BONELLI

Parmi l'oeuvre scientifique du célèbre entomologiste italien François André BONELLI, né à Cuneo en 1784 et mort à Turin le 19 novembre 1830, il faut surtout citer ses « *Observations Entomologiques* », dont malheureusement seules les deux premières parties ont vu le jour. Elles ont paru dans les *Mémoires de l'Académie impériale des Sciences* de Turin, l'une dans le volume 19, en 1809 (pp. 21-78), l'autre dans le volume 20, en 1813 (pp. 433-484). Mais l'ouvrage fut surtout répandu par les tirés-à-part qui en furent distribués.

Dans son travail, l'auteur avait l'intention de donner une synthèse de toutes les connaissances acquises à cette époque sur la morphologie et la classification des Insectes. Un aussi vaste projet ne put guère se réaliser. Non seulement BONELLI mourut fort jeune, à 46 ans, mais encore il dut abandonner l'Entomologie dès l'âge de 31 ans, par suite de l'affaiblissement de sa vue. Dans ces deux premières parties, l'auteur traita des Coléoptères Cicindélides et d'une partie des Carabides. Pour ces derniers, il donna un essai de systématique qui fut le tout premier dans son genre, et qui reste la base de tout le développement ultérieur de la Carabidologie, dont il fut vraiment le fondateur. Cet essai fut condensé dans un Tabela Synoptique (« *Tabula synoptica exhibens genera Carabicornum in Sectionis et Stirpes disposita* »), annexé à la première partie. Dans ce tableau BONELLI a réparti les genres qu'il connaissait en 22 « *Stirpes* », qu'il groupe dans trois sections: *Simplicimani*, *Integripennes* et *Truncatipennes*. Les genres cités sont au nombre de 57, dont 31 nouveaux et dont la paternité doit lui être attribuée. C'est au départ de la systématique innovée par BONELLI que furent élaborées toutes les classifications ultérieures de la famille, notamment celles de STEPHENS, CASTELNAU, LACORDAIRE, LECONTE, etc... C'est dire toute l'importance que l'on doit attribuer à ce tableau, et la place primordiale qu'il prend dans l'histoire de la Carabidologie. Il fut aussi le premier à appliquer à chaque sous-famille un nom tiré de celui du genre le plus connu.

L'ouvrage fut accueilli très favorablement par les contemporains, qui adoptèrent d'emblée le système proposé et les nouveaux noms génériques établis. Cette unanimité dura cent dix ans, jusqu'à ce qu'en 1919, H.E. ANDREWES, carabidologue encore débutant à cette époque, dans une note de quatre pages, invalida froidement les taxa génériques créés par BONELLI et leur attribua une autre paternité que celle acceptée auparavant. ANDREWES ne fut que partiellement suivi, mais pour beaucoup d'entomologistes un certain doute subsiste encore, d'autant plus que cet auteur persista pendant toute sa vie à nier la validité des noms de BONELLI, notamment dans la partie traitant des *Carabidae* des « *Generic names of British Insects* » (1939), publiée par la Royal Entomological Society of London. En 1941, R. JEANNEL éleva une vive protestation contre les assertions

d'ANDREWES (Faune de France, 39, Col. Carab., 1, p. 5); moi-même, avec mon regretté ami E. GRUNDMANN (Bull. Ann. Soc. ent. Belg., 90, 1954, pp. 244-245), marquions également notre profond désaccord avec cette manière d'agir.

Il m'a paru cependant souhaitable de rétablir une fois pour toutes la validité de ces taxa de BONELLI, et il m'a semblé que cette réhabilitation définitive était particulièrement à sa place dans ce volume, commémorant le centenaire de la Société entomologique italienne.

Que pouvait bien reprocher ANDREWES au Tableau de BONELLI ? Il fallait vraiment que cela soit bien grave pour qu'un auteur comme lui, qui fit preuve plus tard dans tous ses travaux d'autant de compétence que de méticulosité et de pondération, aille jusqu'à considérer comme nul et non avenu un document que la plupart des carabidologues tenaient, et tiennent encore aujourd'hui, pour la base de la classification des Carabides.

Il est vrai qu'il est assez inhabituel de voir un tableau comptant 57 genres, dont 31 cités pour la première fois, ne mentionner aucun nom spécifique pouvant leur être rattachés. Mais il ne faut pas perdre de vue que ce n'était là qu'un travail préliminaire, un « tableau synoptique », donc très bref; chacun de ces genres devait être traité ultérieurement d'une manière approfondie. L'interruption de l'ouvrage, pour les raisons déjà mentionnées, ne permit pas à BONELLI de mener son travail à bien. Toutefois, ce cas est loin d'être exceptionnel, puisque le Code International de Nomenclature Zoologique (Londre, 1961) s'en occupe spécialement; l'article 69, paragraphe (a) (ii) dit: « Si aucune espèce nominale n'a été incluse dans le genre au moment de son établissement, les taxa nominaux du groupe-espèce rapportés pour la première fois par la suite, et de façon expresse, à ce genre sont les seuls qui doivent être considérés comme les espèces originellement incluses ». Et c'est seulement pour les noms génériques nouveaux publiés après 1930 que des exigences particulières sont formulées (article 13, b). Il est donc clair que le fait d'avoir établi des noms nouveaux de genres, sans les avoir accompagné d'indication d'espèce s'y rapportant, ne les empêche nullement d'être parfaitement valides.

Mais ce n'est d'ailleurs pas ce motif que prend ANDREWES pour son action, et si je m'y suis étendu ci-dessus c'est pour répondre d'avance à certaines interprétations erronées des règles de nomenclature. En effet, ANDREWES affirme, après une enquête d'ailleurs assez superficielle que ce tableau « was never published, but that copies of it were distributed by Bonelli along with the separates of his paper in or about 1813 », voulant donc dire que ce tableau n'existait pas dans l'article publié dans les Mémoires de l'Académie de Turin, mais se trouvait seulement dans les tirés-à-part distribués par l'auteur à ses correspondants. Et cela justifierait à ses yeux l'invalidation de tous les noms nouveaux proposés dans le tableau, noms qui ne deviendraient valables qu'à la suite d'une nouvelle publication plus conforme, et avec la date et l'auteur de cette seconde publication.

Il est possible, en effet, que ce tableau synoptique n'ait pas été publié dans l'article lui-même, c'est à dire dans les Mémoires de Turin, mais seulement ajouté au tiré à part. Les quelques exemplaires de ce rare périodique que ANDREWES a pu voir, ou sur lesquels il a eu des renseignements, ne contenaient pas (ou ne contenaient plus) le tableau, et rien dans les comptes-rendus de l'ouvrage publiés par des contemporains ne permet de l'affirmer ni de l'infirmier. En outre, le tiré-à-part de la première partie des Observations Entomologiques comporte une page de plus que l'article lui-même, la page 59, où sont indiquées

les errata et le passage suivant: « En attendant que j'expose dans la suite du travail les motifs du changement, je dois prévenir pour l'intelligence du tableau, que je me sers du mot *Lingua* au lieu de *Ligula*, et que je considère les Palpes labiaux des Carabiques comme composés de 4 articles, quoique le Basilaire ne soit pas libre comme dans les Cicindélètes ». Cette phrase, ajoutée dans une page supplémentaire de l'extrait et ne figurant pas dans les Mémoires, pourrait bien signifier qu'elle y était inutile, puisque le tableau n'y existait pas. Par contre, à la page 3 de l'extrait, et à la page 25 des Mémoires, figure la phrase suivante: « De même pour faciliter la recherche des nouveaux genres, je donnerai en tête de chaque famille, à moins qu'elle ne soit composée que d'un seul, un tableau synoptique de tous les genres qu'elle contient ». Il serait étrange qu'après avoir ainsi clairement annoncé son intention, BONELLI ait négligé de la faire dès la première famille polygénérique qu'il traite, d'autant plus que dans le texte il emploie les mêmes termes que dans son tableau. J'aimerais aussi attirer l'attention sur le fait que ce tableau est d'une seule pièce, mesurant 36 x 76 cm, alors que l'ouvrage lui-même ne mesure que 19,5 x 26 cm. Pour pouvoir s'incorporer dans le livre, il doit être replié plusieurs fois, ce qui donne, vue l'épaisseur du papier employé, un dépliant assez épais et assez lourd. Il n'y aurait donc rien d'étonnant à ce que, dans les quelques exemplaires des Mémoires qui ont été consultés, ce tableau ait simplement disparu par suite de nombreuses manipulations.

On ne peut donc se montrer affirmatif ni dans un sens, ni dans l'autre. Je n'ai d'ailleurs pas cru nécessaire de me livrer à une enquête supplémentaire qui aurait été difficile et longue, et n'aurait servi à rien. En effet, si l'on peut se livrer à des supputations peu convaincantes sur l'absence ou la présence du Tableau dans les Mémoires, il est par contre certain qu'il a été distribué avec le tiré-à-part, encarté entre les pages 12 et 13, imprimé sur le même papier et avec des caractères semblables. Tous les auteurs contemporains ou ultérieurs en ont eu connaissance et s'en sont largement inspirés dans leurs travaux. Et rien ne permettait à ANDREWES de l'invalidier, sous le seul prétexte, non prouvé d'ailleurs, qu'il n'aurait été inclus que dans les separata.

En effet, dans ses articles 8 et 9 le Code International de Nomenclature Zoologique est tout à fait formel. L'un précise les quatre conditions nécessaires pour qu'un ouvrage soit considéré comme publié valablement; ces quatre conditions sont entièrement remplies par le tiré-à-part. Le second énumère les sept circonstances qui permettent d'invalidier une publication; aucune d'entre elles ne s'applique au tiré-à-part en question. Par conséquent, on peut établir une fois pour toutes que le « Tableau Synoptique » de BONELLI, qu'il ait été publié dans les Mémoires ou seulement dans le tiré-à-part, constitue une publication parfaitement valable et répondant à tous les critères établis par la Nomenclature Zoologique.

Il m'a paru aussi nécessaire de préciser, à l'occasion de cette mise au point, les espèces-types des genres créés par BONELLI, car les publications d'ANDREWES, et de quelques autres auteurs, ont jeté une certaine confusion dans ce domaine.

En reprenant l'article 69, paragraphe (a) (ii) du Code, on voit que pour les noms de genres établis sans indication d'espèces nominales, on doit se rapporter, pour le choix de l'espèce-type, aux espèces mentionnées par le premier auteur ayant traité ultérieurement de ce genre. Et cela, sans se préoccuper de savoir si cette espèce ou ces espèces étaient connues au moment où BONELLI

a élaboré son Tableau Synoptique. C'est pour avoir méconnu cette prescription que nombre de types désignés par certains auteurs ne peuvent être maintenus.

SAMOUELLE (1819) fut, pour beaucoup de ces genres, le premier auteur à en reprendre le nom; comme il n'a inclu dans ses citations qu'une seule espèce, elle devient automatiquement l'espèce-type du genre, et c'est ce que j'appellerai plus loin le type « par monotypie secondaire ».

Des 31 noms de genres nouveaux mentionnés par BONELLI dans son Tableau, seuls *Procrustes* et *Alpaeus* furent établis avec définition et indication d'espèces, dans la première partie de l'ouvrage.

Dans la liste qui va suivre, j'indiquerai la première référence bibliographique après celle de BONELLI, celle qui entre en ligne pour le choix de l'espèce-type. Je mentionnerai également, entre parenthèses, dans le cas d'une désignation subséquente, l'auteur de cette indication avec la référence s'y rapportant.

Abax Bonelli, 1809

STURM, 1818, Deutschl. Ins., 4, p. 52.

Espèce-type par désignation subséquente (CHAUDOIR, 1838, Bull. Soc. imp. Natur. Moscou, 11, n. 1, p. 12): *Carabus ovalis* Duftschmidt, 1812.

La plupart des auteurs, notamment ANDREWES et JEANNEL, ont pris comme type *Carabus striola* F., 1792 (= *Carabus parallelopipedus* Piller & Mitterpacher, 1783; = *Carabus ater* Villers, 1789). Mais la désignation de CHAUDOIR est parfaitement correcte et valable, et la seule à prendre en considération.

Agonum Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 150.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus sexpunctatus* Linné, 1758.

Alpaeus Bonelli, 1809

Espèce-type par monotypie (BONELLI, p. 69): *Carabus hellwigi* Panzer, 1797.

Amara Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 152.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus vulgaris* Linné, 1758 (= *Amara lunicollis* Schiödte, 1837).

Anchomenus Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 151.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus prasinus* Thunberg, 1784 (= *Carabus dorsalis* Pontoppidan, 1763).

Aptinus Bonelli, 1809

LATREILLE et DEJEAN, 1822, Hist. nat. Icon. Col. Eur., p. 97.

Espèce-type par désignation subséquente (HOPE, 1838, Col. Man., 2, p. 99): *Brachinus mutilatus* Fabricius, 1801 (= *Brachinus bombardae* Illiger, 1800).

Blethisa Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 152.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus multipunctatus* Linné, 1758.

Calathus Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 152.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus cisteloides* Panzer, 1793 (= *Carabus fuscipes* Goeze, 1777).

WESTWOOD et JEANNEL désignent comme type *Carabus melanocephalus* Linné, 1758. L'espèce n'étant pas mentionnée par SAMOUELLE, cette désignation n'est pas valable.

Callistus Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 150.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus lunatus* Fabricius, 1775.

Cephalotes Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 153 (*Broscus* Panzer).

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus cephalotes* Linné, 1758.

Ce genre est un synonyme objectif de *Broscus* Panzer.

Chlaenius Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 151.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus festivus* Panzer, 1796 (= Fabricius, 1801).

Je me suis déjà longuement expliqué sur la validité de la désignation de cette espèce comme type du genre (1954, pp. 244-246). Plusieurs auteurs ont fait des désignations assez fantaisistes et non valables.

Demetrius Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 155.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus atricapillus* Linné, 1758.

Dinodes Bonelli, 1809

DEJEAN, 1826, Spec. Col., 2, p. 371.

Espèce-type par désignation subséquente (HOPE, 1838, Col. Man., 2, p. 75): *Carabus azureus* Duftschmidt, 1812.

Ditomus Bonelli, 1809

LATREILLE, 1817, in CUVIER, Règne Animal, 1, n. 3, p. 190.

Espèce-type par désignation subséquente (STICHEL, 1923, Zeit. f. wiss. Insektenbiol., 18, p. 97): *Carabus clypeatus* Rossi, 1790 (= *Carabus bucephalus* Olivier, 1795).

Dolichus Bonelli, 1809

DEJEAN, 1828, Spec. Col., 3, p. 36.

La plupart des auteurs (notamment JEANNEL, 1937, Rev. franç. Ent., 4, p. 79 et 1942, Faune de France, 40, Col. Carab., 2, p. 851) donnent comme type du genre *Dolichus* le *Carabus halensis* Schaller, 1783. Ce nom n'est pourtant pas cité par DEJEAN lors de l'établissement du genre; l'auteur mentionne, en effet, 5 espèces, dont 4 proviennent d'Afrique du Sud et sont à rapporter au genre *Hystrichopus*, qui appartient à une toute autre sous-famille, celle des *Lebiinae*. La seule espèce qui reste dans le genre *Dolichus* est *Carabus flavicornis* Fabricius, 1787. C'est donc indubitablement le type du genre.

Toutefois, il est unanimement reconnu que *flavicornis* n'est qu'une simple variante de couleur de *halensis*, qui a la priorité. Les variétés n'ayant pas de statut en nomenclature, on peut estimer que le type du genre *Dolichus* est bien *Carabus halensis* Schaller, 1783.

Dromius Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 155.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus quadrimaculatus* Linné, 1758.

Dyschirius Bonelli, 1809

PANZER, 1813, Index Entomologicus, p. 67.

ANDREWES, après discussion (1935, Ann. Mag. nat. Hist., (10) 16, p. 16; 1939, The gener. Names Brit. Ins., 6, p. 177) a fixé comme espèce-type du genre *Scarites thoracicus* Panzer, 1813 (= *Dyschirius arenosus* Stephens, 1827), acceptant ainsi la désignation de CURTIS (1831, Brit. Ent., 8, pl. 354).

Epomis Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 151.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus cinctus* Rossi, 1790 (= *Carabus circumscriptus* Duftschmidt, 1812).

Voir aussi ce que j'ai écrit à ce sujet (1954, loc. cit., p. 247-248).

Lamprias Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 155.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus cyanocephalus* Linné, 1758.

Laemostenus Bonelli, 1809

DEJEAN (1828, Spec. Col., 3, p. 60) a changé le nom de BONELLI en celui de *Pristonychus*, sans donner de motif pour cette modification.

En 1865, SCHAUFUSS (Sitzungsber. Gesellsch. Iris Dresden, p. 121) en a modifié l'orthographe en celui de *Laemosthenes*. Sous prétexte que le nom de BONELLI est un nomen nudum, l'orthographe de SCHAUFUSS a été généralement acceptée.

Le choix de l'espèce-type s'avère compliqué et j'estime qu'on peut admettre l'argumentation de R. JEANNEL (1942, p. 855) qui désigne pour type: *Pristonychus complanatus* Dejean, 1828.

Mais la seule orthographe valable est celle de BONELLI.

Melanius Bonelli, 1809

BEDEL, 1881, Faune Col. Bassin Seine, 1, p. 96.

DEJEAN (1828, Spec. Col., 3, p. 204) avait déjà cité ce nom, mais comme synonyme d'*Omaseus*; cette citation ne peut donc être retenue.

Espèce-type par désignation subséquente (JEANNEL, 1942, Faune de France, 40, Col. Carab., 2, p. 780): *Carabus nigrata* Fabricius, 1792.

Molops Bonelli, 1809

DEJEAN, 1828, Spec. Col., 3, pp. 205, 410.

Espèce-type par désignation subséquente (CHAUDOIR, 1838, Bull. Soc. imp. Natur. Moscou, 11, n. 1, p. 12): *Molops robustus* Dejean, 1828.

JEANNEL (1942, p. 765) estime que la désignation de CHAUDOIR n'est pas valable et désigne à son tour *Scarites piceus* Panzer, 1793, comme type du genre *Molops*. Le choix de CHAUDOIR est cependant parfaitement valable; *robustus* est cité par DEJEAN lors de l'établissement du taxon.

Oodes Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 150.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus helopioides* Fabricius, 1792.

Pelor Bonelli, 1809

DEJEAN, 1828, Spec. Col., 3, p. 437.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus blapoides* Creutzer, 1799 (= *Blaps spinipes* Fabricius, 1798).

Percus Bonelli, 1809

DEJEAN, 1828, Spec. Col., 3, pp. 205, 397.

Espèce-type par désignation subséquente (CHAUDOIR, 1838, Bull. Soc. imp. Natur. Moscou, 11, n. 1, p. 11): *Feronia (Percus) lacertosus* Dejean, 1828.

JEANNEL (1942, p. 769) estime que la désignation de CHAUDOIR n'est pas valable, et désigne à son tour *Carabus paykulli* Rossi, 1790, comme type du genre *Percus*. C'est une erreur, rien ne permettant d'invalider le choix de CHAUDOIR; *lacertosus* est bien cité par DEJEAN lors de l'établissement de *Percus*.

Platynus Bonelli, 1809

STEPHENS, 1827, Ill. Brit. Ent., Mand., 1, pp. 67, 83.

Espèce-type par désignation subséquente (WESTWOOD, 1838, Synopsis Gen. Brit. Ins., p. 3): *Carabus angusticollis* Fabricius, 1801 (= *Carabus assimilis* Paykull, 1790).

Platysma Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 151.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus nigrinus* Fabricius, 1792.

WESTWOOD, HOPE, JEANNEL adoptent pour type *Carabus niger* Schaller, 1783. Cette espèce n'étant pas mentionnée par SAMOUELLE, ce choix n'est pas valable.

Poecilus Bonelli, 1809

SAMOUELLE, 1819, Ent. Usef. Comp., p. 152.

Espèce-type par monotypie secondaire: *Carabus cupreus* Linné, 1758.

Polistichus Bonelli, 1809

LATREILLE et DEJEAN, 1822, Hist. nat. Icon. Col. Europe, p. 123.

Espèce-type par désignation subséquente (CURTIS, 1828, Brit. Ent., 5, pl. 223): *Carabus fasciolatus* Rossi, 1790, nec Fabricius, 1801 (= *Polistichus discoideus* Latreille et Dejean, 1824).

La plupart des auteurs ont adopté la modification introduite par REDTENBACHER en 1849, et écrivent ce taxon: *Polystichus*; cette émendation n'est pas valable et seule l'orthographe originale de BONELLI doit être maintenue.

Procrustes Bonelli, 1809

Espèce-type par monotypie (BONELLI, p. 39): *Carabus coriaceus* Linné, 1758.

Pterostichus Bonelli, 1809

STEPHENS, 1827, Ill. Brit. Ent., Mand., 1, pp. 67, 120.

Espèce-type par désignation subséquente (CURTIS, 1828, Brit. Ent.): *Carabus faciatopunctatus* Fabricius, 1801 (= Creutzer, 1799).

* * *

Dans la deuxième partie de ses Observation Entomologiques, parue en 1813, BONELLI crée encore cinq genres nouveaux, mais cela d'une façon habituelle, avec définitions et indications d'espèces; leur validité n'a jamais été contestée.

Ce sont:

Carenum Bonelli (p. 47)

Type par monotypie: *Scarites cyaneus* Bonelli, 1813, non Fabricius, 1775 (= *Carenum Bonellii* Brullé, 1835).

Dicaelus Bonelli (p. 14)

Espèce-type par désignation subséquente (HOPE, 1838, Col. Man., 2, p. 82): *Dicaelus violaceus* Bonelli, 1813 (= *Dicaelus purpuratus* Bonelli, 1813).

Enceladus Bonelli (p. 28)

Type par monotypie: *Enceladus gygas* Bonelli, 1813.

Helluo Bonelli (p. 21)

Type par monotypie: *Helluo costatus* Bonelli, 1813.

Pasimachus Bonelli (p. 44)

Espèce-type par désignation subséquente (HOPE, 1838, Col. Man., 2, p. 94): *Scarites depressus* Fabricius, 1792.

SUMMARY

Tse validity of t4e generic names established by F. A. Bonelli.

In this contribution the author rehabilitates the generic names of Coleoptera Carabidae established by the famous italian entomologist F.A. BONELLI, which were not admitted by several carabidologists, chiefly H.E. ANDREWES. In addition he designates, after discussion, the type-species for each of these genera.

RIASSUNTO

Sulla validità dei Taxa generici creati da F. A. Bonelli.

In questo lavoro l'Autore afferma la validità dei nomi generici di *Coleoptera Carabidae*, creati dal famoso Entomologo italiano F.A. BONELLI, che erano stati rifiutati da numerosi carabidologi, e in primo luogo da H.E. ANDREWES. Inoltre vengono designate, dopo discussione, le specie tipo per ognuno di questi generi.

BIBLIOGRAPHIE

- ANDREWES H.E., 1919 - Note on Bonelli's « Tableau Synoptique ». *Trans. ent. Soc. London*, pp. 89-92; addendum, p. 467.
- ANDREWES H.E., 1939 - The generic names of British insects. Part 6. The generic names of the British Carabidae, with a check list of the British species. London, pp. 153-192.
- BASILEWSKY P. et GRUNDMANN E., 1954 - Sur les espèces-types des genres et sous-genres de la sous-famille des Callistinae. *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.*, 90, pp. 239-259.
- BONELLI F.A., 1809 - Observations Entomologiques. *Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de Turin*, vol. 18, pp. 21-78; vol. 20, 1813, pp. 433-484.
- CODE International de Nomenclature Zoologique adopté par le XV-e Congrès International de Zoologie. London, 1961.
- JEANNEL R., 1941 et 1942 - Faune de France. 39. Coléoptères Carabiques. Première Partie; id. 40. Coléoptères Carabiques. Deuxième Partie. Paris.
- SAMOUELLE G., 1819 - Entomologist's Useful Compendium. London.
- STEPHENS J.F., 1828 - Illustrations of British Entomology. Mandibulata. Vol. 1. London.

P. Basilewsky

A.A. CASTELLANI (*), A. GABBA (**), L. LATERZA (*), M. PAVAN (**)

SULLA BIOGENESI DELL'ACIDO FORMICO IN *FORMICA LUGUBRIS* ZETT.

(*Hymenoptera Formicidae*)

Nella Famiglia degli Imenotteri Formicidi, in generale le *Formicinae*, con all'incirca 1600 specie conosciute, producono acido formico come principale fattore attivo del veleno dell'apparato a cuscinetto. L'acido formico, isolato nel XVI secolo, è stata la prima sostanza chimicamente definita dei veleni degli Insetti. In numerose specie, ad esempio del gruppo *Formica rufa*, la produzione di acido formico a scopo difensivo ha un'importanza fondamentale per la biologia sociale: esso infatti è prodotto in quantità notevole e ad elevata concentrazione e può essere espulso fino a 30 cm di distanza con uno spruzzo ben visibile anche a occhio nudo.

La sua funzione insetticida è bene accertata e l'impiego è molto efficace nell'offesa e difesa particolarmente contro gli Insetti di cui queste Formiche sono attive predatrici. In *Formica rufa* L. si può avere perfino il 20% di acido formico rispetto al peso dell'insetto (STUMPER 1952); il veleno grezzo può contenere fino al 72% di acido formico (STUMPER 1922, 1960). In *F. polyctena* (affine a *F. rufa*), il veleno contiene il 62-65% di acido formico (OSMAN e BRANDER 1961). L'acido formico è il solo acido presente nel veleno, secondo Osman e Brander.

L'apparato glandolare così detto a cuscinetto è costituito da due filamenti glandolari liberi nella cavità celomatica, confluenti sulla parete della camera dorsale nella quale defluisce il loro prodotto. Tale camera è interamente occupata da un ammasso di tubuli ramificati strettamente costipati, che sfociano con un dotto unico nel sottostante serbatoio del veleno. Nel serbatoio il veleno è trattenuto pronto per l'impiego: quivi l'acido formico si trova allo stato libero. Non è noto il meccanismo di resistenza delle cellule che rivestono la parete del serbatoio e che sono costantemente a contatto con un quantitativo imponente di acido formico ad alta concentrazione ed a bassissimo pH. (Fig. 1.)

Come ha messo in evidenza anche O'ROURKE 1950, nulla si sapeva fino ad ora sull'origine biochimica dell'acido formico nelle Formiche. Ipoteticamente le possibilità di derivazione di tale acido sono molteplici, ad esempio: da anidride carbonica + acqua a formaldeide che per ossidazione darebbe l'acido formico; da anidride carbonica + idrogeno direttamente all'acido a mezzo della formico-deidrasi; dal metabolismo dei carboidrati; dall'idrolisi dell'acido α -chetoglutarico ad acido succinico e acido formico; dalla deaminazione della

(*) Istituto di Chimica Biologica della Facoltà di Scienze dell'Università di Pavia.

(**) Istituto di Entomologia Agraria dell'Università di Pavia. Lavoro eseguito con finanziamento del C.N.R.

glicina a mezzo della glicinodeaminasi, con successiva ossidazione della formaldeide ad acido formico. GILMOUR 1965 ipotizza due possibili vie metaboliche partendo dalla serina come precursore. Una via darebbe come primo intermedio l'etanolina derivata dalla decarbossilazione della serina: questa verrebbe quindi deaminata con formazione di aldeide glicolica che per successive ossidazioni darebbe acido glicolico ed acido gliossilico il quale porterebbe alla formazione di acido formico per decarbossilazione ossidativa (fig. 2). L'altra via ipotetica è

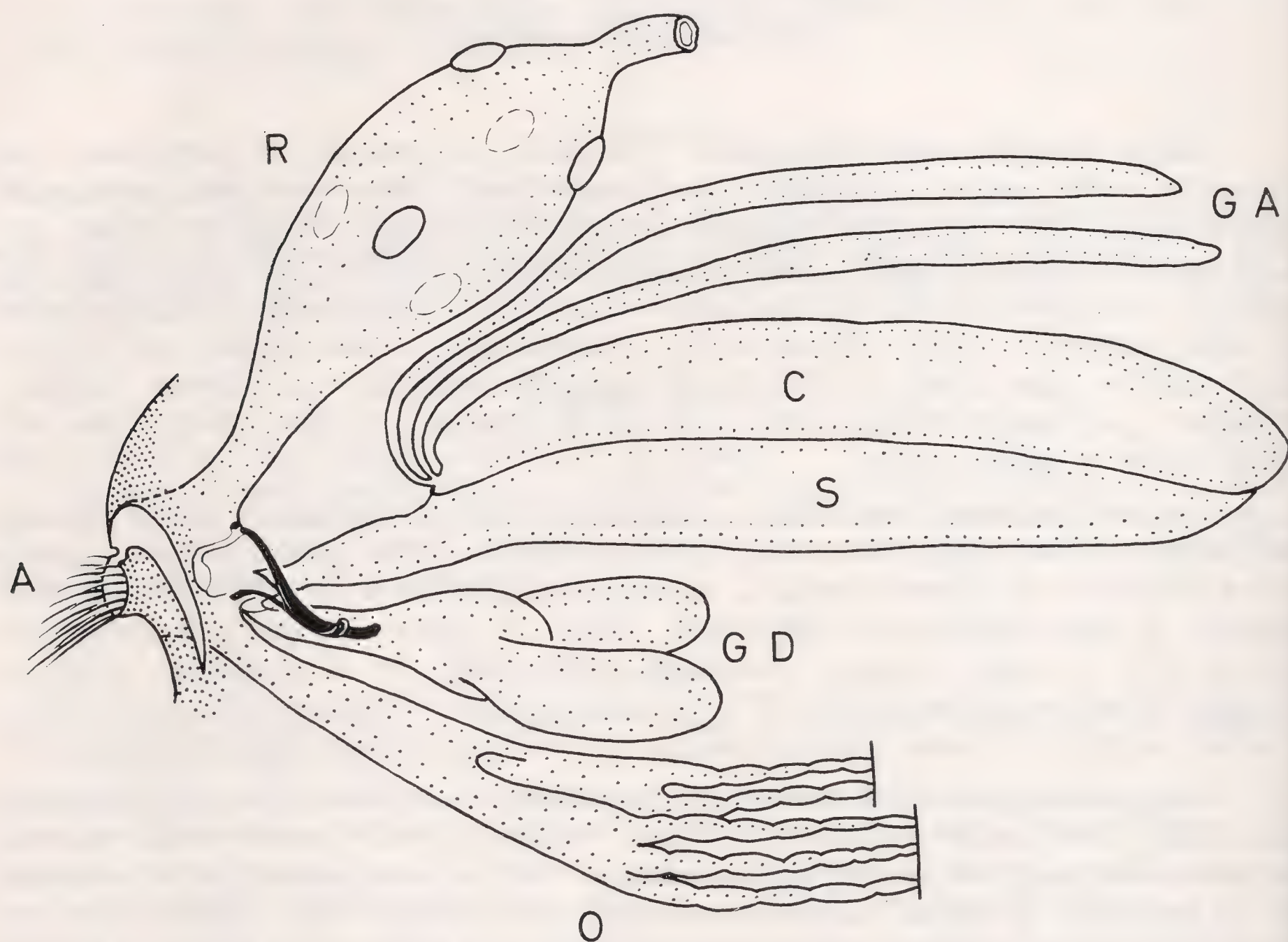


Fig. 1 - Schema dell'apparato del veleno di *Formica lugubris* Zett.

A. apertura ano genitale - C. camera a cuscinetto - G.A. glandola acida - G.D. glandola di Dufour. - O. ovari - R. retto - S. serbatoio del veleno ad acido formico.

quella della ossidazione della funzione alcoolica della serina, con formazione di formilglicina e successiva scomposizione di quest'ultima in glicina ed acido formico.

Nel campo delle indagini sulle secrezioni degli Artropodi abbiamo formulato un programma di ricerche sulla biogenesi dei prodotti più tipici dei veleni. Abbiamo così avviato lo studio della biogenesi della dendrolasina con risultati parziali (CASTELLANI e PAVAN 1966) ed ora rendiamo conto delle ricerche conclusive sulla biogenesi dell'acido formico. In questo caso abbiamo inteso vedere se la serina sia realmente responsabile della formazione di acido formico ed in caso affermativo quale fra le due vie metaboliche proposte segua la serina stessa.

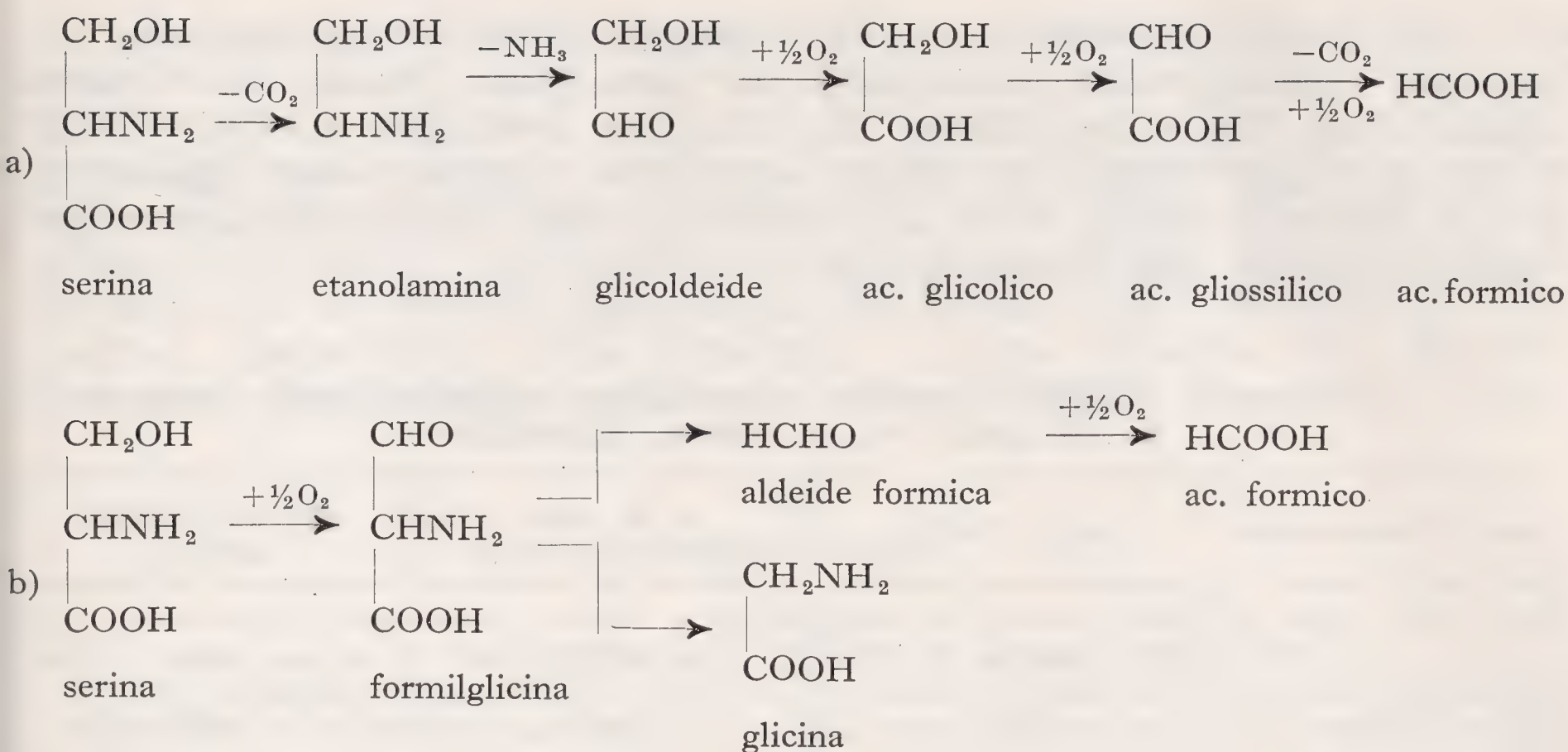


Fig. 2 - Vie metaboliche possibili per la formazione di acido formico a partire dalla serina.

METODI DI RICERCA E RISULTATI

La ricerca è stata compiuta con operaie di *Formica lugubris* Zett. raccolte in tutti i mesi dell'anno ⁽¹⁾ dalle popolazioni trapiantate dalle Alpi al M. Penice sull'Appennino Ligure. Le Formiche venivano trasportate a Pavia con il materiale del nido e sistemate in allevamento sperimentale. Dopo alcuni giorni di adattamento in laboratorio con alimentazione a base di acqua zuccherata ed insetti, i lotti per la sperimentazione con prodotti radioattivi e quelli di controllo costituiti da 50-100 operaie, venivano isolati per 24 ore in assenza di acqua e cibo allo scopo di stimolare il bisogno di alimentarsi e di assumere liquido. Indi veniva presentata come fonte alimentare una soluzione zuccherina contenente 10 μ Curies di DL-serina 3-C₁₄ (fornita da «The Radiochemical Centre», Amersham, Inghilterra). Dopo 10-30-60-90 ore dalla somministrazione del cibo radioattivo, gli animali sono stati rapidamente posti in anossia con CO₂ e immediatamente congelati a -20°C fino al momento della successiva elaborazione chimica.

Dopo aver omogeneizzato le formiche in omogenizzatore di Potter con acqua, l'acido formico è stato isolato mediante cromatografia su Amberlite IR 45, mentre l'etanolamina e la formilglicina, primi intermedi delle due vie metaboliche proposte, sono state purificate per cromatografia su Dowes 50 x 8 in forma Na⁺ (50 x 0-9 cm) tamponata a differenti pH (MOORE, STEIN 1954). Per isolare la formilglicina siamo ricorsi all'aggiunta di 0,5 mg di carrier dal momento che nell'estratto la quantità di formilglicina presente era al di sotto dei limiti di sensibilità del metodo.

L'acido formico è stato in seguito ossidato a CO₂ la quale è stata fissata su Ba(OH)₂ (BONSIGNORE e coll. 1968).

(1) Nonostante le notevoli differenze nelle condizioni fisiologiche degli Insetti dal periodo del letargo invernale alla piena attività estiva, non abbiamo mai riscontrato differenza nella incorporazione di C₁₄ nell'acido formico estratto.

Sul BaCO₃ così ottenuto, sull'etanolamina e sulla formilglicina sono stati effettuati i conteggi della radioattività con apparecchio Tricarb della Packard usando come liquido scintillatore una soluzione in toluene di PPO-POPOP. Il BaCO₃ è stato sospeso nel liquido scintillatore a cui era stato aggiunto 1 g di Cab.O.Sil per 18,6 ml di toluene. I conteggi della radioattività hanno dato i risultati riportati nelle Tabelle 1, 2, 3.

Tab. 1 — Radioattività del BaCO₃ ottenuto per ossidazione dell'acido formico biosintetizzato da DL serina 3-C₁₄ in *Formica lugubris* Zett.

ore di incubazione	mg di BaCO ₃	n. di colpi per minuto (cpm)	attività specifica cpm/mg
10	9,4	8858	942
30	9,5	23451	2468
60	9,5	11310	1190
90	9,6	8138	848

Tab. 2 — Radioattività dell'etanolamina estratta da *Formica lugubris* Zett. dopo somministrazione di DL serina 3-C₁₄.

ore di incubazione	mg di Etanolamina	n. di colpi per minuto (cpm)	attività specifica cpm/mg
30	0,7	0	0
60	0,7	0	0

Tab. 3 — Radioattività della formilglicina estratta da *Formica lugubris* Zett. dopo somministrazione di DL serina 3-C₁₄.

ore di incubazione	mg di formilglicina aggiunti come carrier	n. di colpi per minuto (cpm)	attività specifica (cpm/mg di carrier)
30	0,5	1403	2806
60	0,5	1211	1422

In base ai risultati ottenuti si conclude che l'acido formico in *Formica lugubris* Zett. trae origine dalla serina attraverso la formazione intermedia di formilglicina e aldeide formica.
Dal momento che anche nei mammiferi una via per l'interconversione di serina in glicina passa attraverso la formazione intermedia di formilglicina, possiamo osservare come ci sia una certa affinità nel metabolismo della serina negli Insetti e nei Mammiferi.

Il dato nuovo emerso da questa ricerca si inserisce nelle ricerche sulla biogenesi dei prodotti tipici dei veleni degli Insetti attualmente perseguite in vari laboratori e nelle quali si possono ricordare gli interessanti dati sulla biogenesi dell'esenale, decenale e tridecano nel Rincoto Eterottero *Nezara viridula* var. *smaragdula* (F.) (GORDON, WATERHOUSE, GILBY 1963), del citrale e citronellale nel Formicide *Acanthomyops claviger* (Roger) (HAPP, MEINWALD 1965), del dolicodial nel Fasmide *Anisomorpha buprestoides* (Stoll) (MEINWALD, HAPP, LABOWS, EISNER 1966), della cantaridina in *Lytta vesicatoria* (L.) (MEYER, SCHLATTER, SCHLATTER-LANZ, SCHMIDT e BOVEY 1968).

RIASSUNTO

Nell'ambito delle nostre ricerche sulla biogenesi dei prodotti tipici dei veleni degli Artropodi, è stata studiata la biosintesi dell'acido formico in *Formica lugubris* Zett.

Dopo somministrazione di DL serina 3-C₁₄ a formiche operaie in allevamento sperimentale, è stato isolato acido formico radioattivo. La serina viene dapprima ossidata a formilglicina dalla quale deriva poi l'acido formico. Ciò è confermato anche dall'isolamento di formilglicina che è risultata radioattiva.

SUMMARY

Formic Acid biosynthetic Pathway *Formica lugubris* Zett.

In the course of our research on the biogenesis of poison specific to arthropods, the biosynthesis of formic acid in *Formica lugubris* Zett., was studied.

After administering DL serine 3-C₁₄ to worcher ants reared experimentally, the radioactive formic acid was isolated. The serine is first oxidized to formylglycine, from which formic acid is derived. This also confirmed by isolating radioactive formylglycine.

BIBLIOGRAFIA

- BONSIGNORE A., MORELLI S., CETTA G., BALDUINI C., CASTELLANI A.A., 1968 - Chemical degradation of glucose -C₁₄. *Ital. J. Bioch.*, 27 (2): 118-128.
- CASTELLANI A.A., PAVAN M., 1966 - Prime ricerche sulla biogenesi della dendrolasina. *Boll. Soc. It. Biol. Sper.*, 42 (20 bis): 1.
- HAPP G.M., MEINWALD J., 1965 - Biosynthesis of Arthropod Secretions. I. Monoterpene Synthesis in an Ant (*Acanthomyops claviger*). *J. Amer. Chem. Soc.*, 87 (11): 2507-2508.
- GILMOUR D., 1965 - The metabolism of Insects. Oliver and Boyd Edinburg and London: 1-195.
- GORDON H.T., WATERHOUSE D.F., GILBY A.R., 1963 - Incorporation of ¹⁴C-Acetate into scent constituents by the green vegetable bug. *Nature*, 197 (4869): 818.
- MEINWALD J., HAPP G.M., LABOWS J., EISNER T., 1966 - Cyclopentanoid terpene biosynthesis in a Phasmid Insect and in catmint. *Science*, 15 (13706): 79-80.
- MEYER D., SCHLATTER Ch., SCHLATTER-LANZ I., SCHMID H., BOVEY P., 1968 - Die Zucht von *Lytta vesicatoria* im Laboratorium und Nachweis der Cantharidinsynthese in Larven. *Experientia*, 24 (10): 995-998.
- MOORE S., STEIN W.H., 1954 - Procedures for the chromatographic determination of amino acids on four per cent cross-linked sulphonated polystyrene resins. *J. Biol. Chem.* 211: 893-899.
- O'ROURKE F.J., 1950 - Formic acid production among the Formicidae. *Ann. Ent. Soc. Am.*, 43 (3): 437-443.
- OSMAN M.F.H., BRANDER J., 1961 - Weitere Beiträge zur Kenntnis der chemischen Zusammensetzung des Giftes von Ameisen aus der Gattung *Formica*. *Z. Naturforsch.*, 16b: 749-753.
- SAUERLÄNDER S., 1961 - Das Gift von *Formica polyctena* Först als ein möglicher Schutzmechanismus dieses Insekts gegen Mikroorganismen. *Die Naturwiss.*, 48 (19): 629.
- STUMPER R., 1922 - Nouvelles observations sur le venin des Fourmis. *C.R. Ac. Sc.*, 174: 413-415.

- STUMPER R., 1951 - Sur la sécrétion d'acide formique par les fourmis. *C.R. Acad. Sc.*, 233: 1144-1146.
- STUMPER R., 1952 - Donnée quantitatives sur la sécrétion d'acide formique par les fourmis. *C.R. Acad. Sc.*, 234: 149-152.
- STUMPER R., 1952 - Sur les sécrétions odorantes de quelques fourmis. *C.R. Acad. Sc.*, 235: 526-528.
- STUMPER R., 1953 - Ueber Schutz and Trutzsekrete der Ameisen. *Die Natur.*, 40 (2): 33-34.
- STUMPER R., 1960 - Die Giftsekretion der Ameisen. *Naturwiss.*, 17 (20): 457-463.
- STUMPER R., 1964 - Über die Ameisensäure-Sekretion der Formicinen. *Naturwiss.*, 51 (12): 277-279.

Castellani

Gabba

Laterza

TADEUSZ JACZEWSKI

&

ANDRZEJ SAMUEL KOSTROWICKI

Institute of Zoology,
Warsaw University, PolandInstitute of Geography,
Polish Academy of Sciences, Warsaw, Poland

NUMBER OF SPECIES OF AQUATIC AND SEMIAQUATIC HETEROPTERA IN THE FAUNA OF VARIOUS PARTS OF THE HOLARCTIC IN RELATION TO THE WORLD FAUNA

In connection with our studies on the geographical distribution of the aquatic and semiaquatic Heteroptera of the Holarctic we had to compile, first of all, data concerning the occurrence of the particular species in the various parts of this zoogeographical realm. We have taken as working territorial units 110 landscape areas or general physiographic areas applied in physical geography as subdivisions of the Holarctic and its southern border zones (map 1). For each area we prepared lists of species of aquatic and semiaquatic Heteroptera represented in the local fauna. It proved that the number of species varies in the particular areas from 1 (Iceland, area 1) to 224 (Inner Mexican Highlands, area 109). These differences in the number of species in the fauna of the particular areas are shown on map 2. It may be of some interest to note in this connection that the fauna of aquatic and semiaquatic Heteroptera of the Holarctic and its southern border zones (as shown by the 110 areas on map 1) comprises over 920 species, while the number of species of these insects in the world fauna amounts to about 2900, as far as they are known at present.

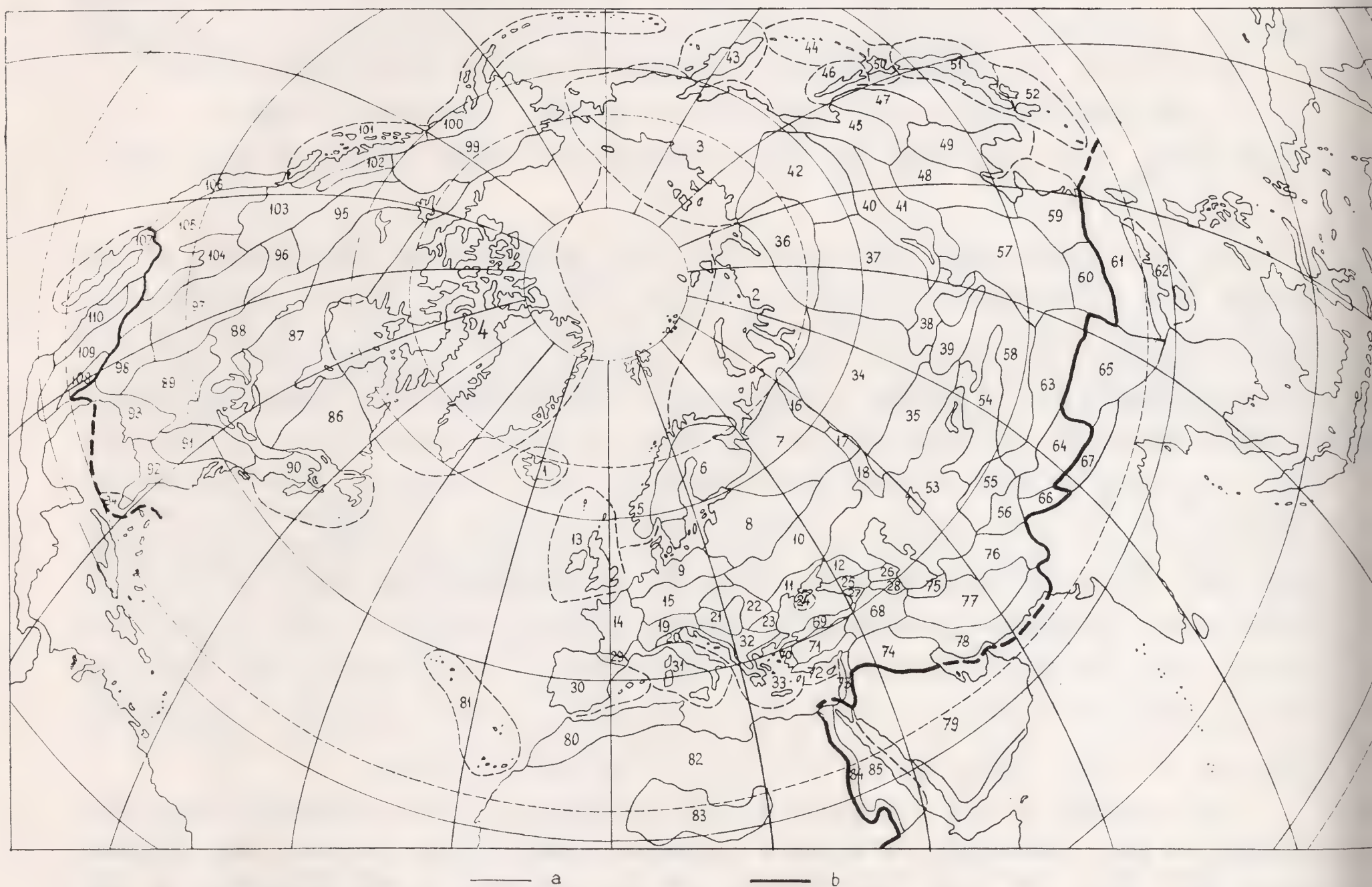
An analysis of the composition of the faunae of the particular areas according to the coefficient of affinity between these faunae proved that Mexico (areas 107, 108, 109 and 110) should not be included in the Holarctic as the areas in question show in their faunae a coefficient of affinity with the fauna of the Neotropical Realm exceeding 50 ⁽¹⁾. Likewise, Arabia, the Nile Valley and the Sinai Peninsula and the Arabian Desert (areas 79, 84 and 85) have faunae of a coefficient of affinity over 70 with the fauna of the Ethiopian Realm, and should be regarded as parts of that realm. Finally, in Asia Middle and South China, East Tibet and the southern slopes of the Himalayas (areas 61, 62, 65 and 67) have as well a coefficient of affinity of their faunae over 70 with the fauna of the Oriental Realm and should fall within the boundaries of that realm. Thus in relation to the distribution of aquatic and semiaquatic Heteroptera the southern boundaries of the Holarctic should be shifted north as marked by the heavy line on map 1.

A comparison of the number of species in the particular areas shows first of all that the aquatic and semiaquatic Heteroptera are predominantly tropical and subtropical groups. In the Arctic and adjacent zones (areas 1, 2, 3, 4, 16, 36, 42, 43, 44, 46, 99, 100 and 102) they are represented by only from 1 to 13 species. Very few species, from 7 to 10, are known also to occur in the high

(1) A coefficient of affinity 100 denotes complete identity.

mountainous parts of Central Asia (areas 63, 64 and 66), here the cause may be, perhaps, the insufficient knowledge of the local faunae in the groups in question.

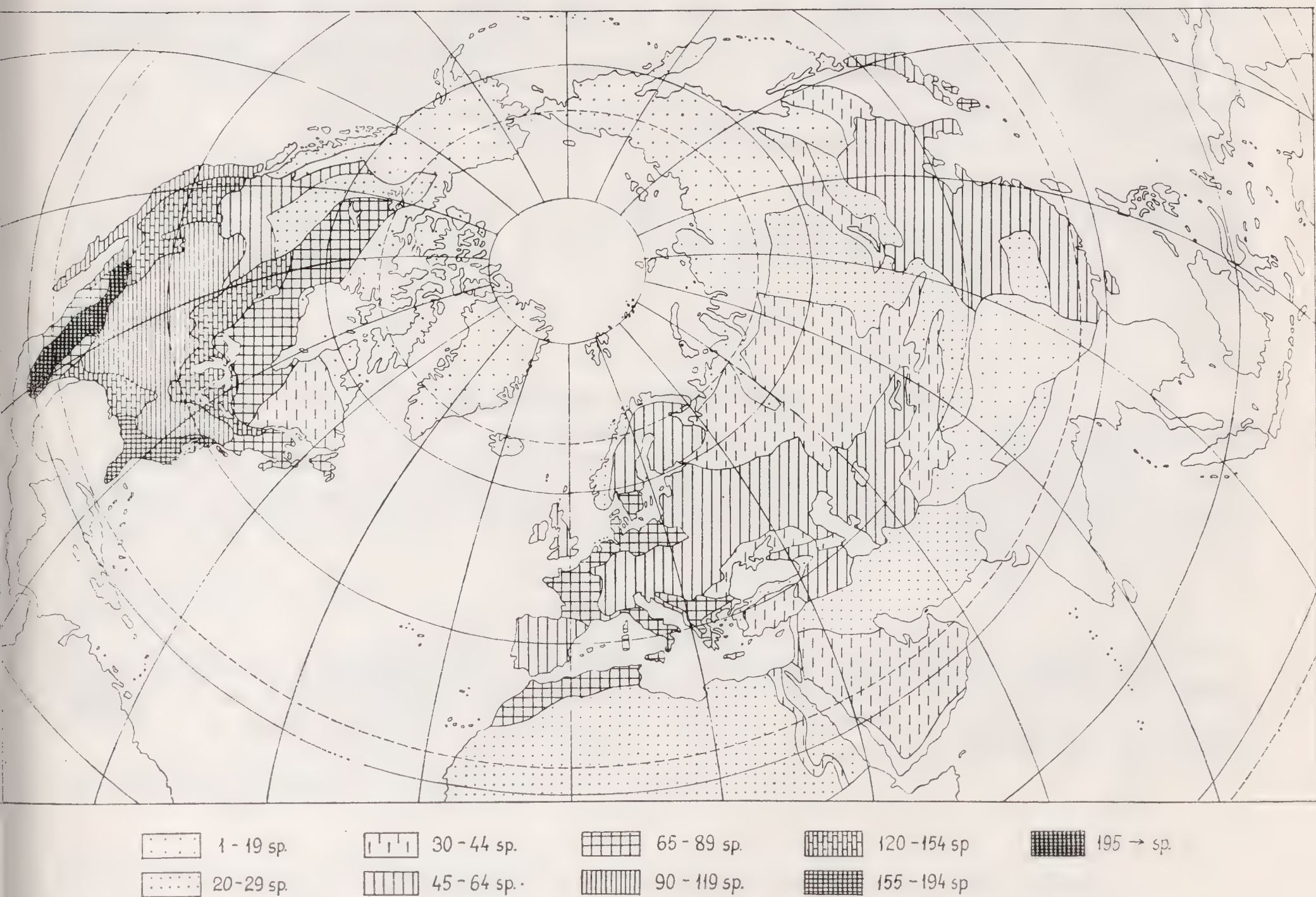
In the temperate zone there is a striking difference between the Palaearctic and the Nearctic in the number of species in the particular areas. In Central Europe and along the Atlantic Coast in Europe (e.g. areas 9, 14 and some other) or in the Mediterranean countries (e.g. areas 31, 32 or 80), and even in the south



Map 1 - Division of the Holarctic and its southern border zone into physiographic areas. a) boundaries of the particular areas; b) southern boundary of the Holarctic based on the distribution of aquatic and semiaquatic Heteroptera.

of Japan (area 52) the local faunae comprise from 65 to 89 species of aquatic and semiaquatic Heteroptera. In North America, on the contrary, the number of species in the faunae of the northern belt of the United States or of the southern belt of Canada (areas 88, 91, 97, 104, 105 and some other) exceeds 100. This can be explained in first line by the much more marked admixture of Central American and Neotropical elements in the faunae of North America, than a similar admixture of southern elements in the temperate Old World faunae. Moreover, in America such southern elements reach much farther to the north than in Europe or Asia. Thus, the fauna of aquatic and semiaquatic Heteroptera of the Southern Belt of the Great Lakes Lowlands (area 88) comprises 133 species of which 34 species or 26 per cent represent Central American or Neotropical elements. Likewise, the number of species in the fauna of the Great Plains (area 97) amounts to 115 of which, however, not less than 47 species, i.e. 41 per cent are Central American or Neotropical elements.

In Europe, in similar latitude ($35-52^{\circ}$ N), the fauna of France (area 14) consists of 67 species of which only 4, or 6 per cent can be considered as Ethiopian or Ethiopian-Oriental elements. The somewhat richer fauna of the Provenceal and Apenninean Area (area 31) includes 83 species of which only 7 species, i.e. 8 per cent have to be looked upon as Ethiopian or Ethiopian-Oriental elements.



Map 2 - Number of species of aquatic and semiaquatic Heteroptera in the local faunae of the particular physiographic areas of the Holarctic and of its souther border zone.

This difference in the composition of the faunae between America and the continents of the Eastern Hemisphere can be explained doubtlessly chiefly by the absence in America of barriers running in an east-west direction, as mountain ranges or deserts, which set limits to a free migration of animals to the north. In Europe and North Africa, as well as in Western and Central Asia such barriers are very well marked and they stress also the differences between the more southern and more northern climatic zones.

Only in the Far East of Asia the conditions are different. We have there a fairly complete knowledge of the fauna of aquatic and semiaquatic Heteroptera of Southern Japan, i.e. Kyushu, Shikoku and northern part of the Ryukyu including Okinawa (area 52, latitude $26-35^{\circ}$ N). In this area there are recorded so far 70 species of which not less than 48 species or 69 per cent represent Oriental elements. This is connected again with the lack along the Pacific coast of barriers running in the east-west direction. Some Oriental species extend here

even much more to the north, as e.g. *Micronecta* (*Basileonecta*) *sahlbergi* (Yakovlev), *Sigara* (*Tropocorixa*) *substriata* (Uhler), *Ranatra chinensis* Mayr and several other, which reach as far north as the mouth of the Amur and Sakhalin.

The above picture cannot be held for a definite, of course, as the fauna of aquatic and semiaquatic Heteroptera of the Holarctic is still not sufficiently well known in all parts of this zoogeographical realm. Besides the parts of Central Asia mentioned above (areas 63, 64 and 66) too little known are, in first line, the faunae of Szechwan (area 60) and of East Tibet (area 65). More detailed data as to the faunae of these areas could even cause, perhaps, some shifting of the boundary of the Holarctic in this sector. In the interior of the Holarctic insufficiently known seem to be in particular the faunae around the Black Sea (areas 11, 12, 27, 69), the faunae of the Ural (areas 16 and 17), some parts of Central and East Siberia (areas 37, 38, 40, 41) and of Central Asia (areas 54, 58), as well as of south-west Asia (areas 74, 75, 76, 77 and 78). In North America there are too scarce data concerning some parts of West Canada (areas 95, 101, 102).

RIASSUNTO

Numero delle specie degli Eterotteri acquatici e semiacquatici nelle faune delle varie parti della Regione Olartica, in rapporto alla fauna mondiale.

La fauna degli Eterotteri acquatici o semiacquatici della Regione Olartica comprende più di 920 specie, quella mondiale circa 2900. La Regione Neartica è notevolmente più ricca di specie di quella Palearctica. Ciò è dovuto ad una maggiore infiltrazione di elementi tropicali in America che nel Vecchio Mondo.

SUMMARY

The fauna of aquatic and semiaquatic Heteroptera of the Holarctic comprises over 920 species (world fauna about 2900 species). Nearctic faunae are distinctly richer in species than Palearctic faunae. This is caused by a much larger admixture of tropical elements in America than in the Old World.

T. Jaczewski.

A. S. Kostrowicki

MARIO STURANI

Torino

OSSERVAZIONI SULLA DIAPAUSA INVERNALE DI ALCUNE SPECIE APPARTENENTI AL GENERE *CARABUS* LIN. (S.L.)

(*Coleoptera Carabidae*) (*)

Alcuni animali reagiscono al peggioramento delle condizioni climatiche e di nutrimento con migrazioni in località più adatte alla continuazione della vita attiva. Altri, come i Carabi, non potendo migrare, si difendono passando i periodi più caldi e più freddi dell'anno in uno stato di riposo e di quiete durante il quale i processi vitali risultano a volte ridotti temporaneamente ad un livello estremamente basso di vera e propria anabiosi.

Come il fenomeno delle migrazioni, anche quello delle diapause invernale ed estiva pare dovuto essenzialmente a fattori genetici, e perciò ereditari, la cui azione si esplica normalmente in correlazione, ma non in dipendenza, a determinati fattori ambientali. Infatti, come ho potuto constatare nei miei allevamenti e come dirò in seguito più diffusamente, il fenomeno delle diapause estiva ed invernale dei Carabi non può essere soppresso ed esso si verifica ugualmente, sia pure con una durata minore che in natura, anche quando si impedisce artificialmente il peggioramento delle condizioni ambientali (vedi anche STURANI, 1962).

Dirò qui solamente della diapausa invernale dei *Carabus* L. (s.l.) riservandomi di parlare di quella estiva in un prossimo lavoro.

STATO NEL QUALE È EFFETTUATA LA DIAPAUSA INVERNALE DEI CARABI

La diapausa invernale dei Carabi può essere effettuata in qualunque stato: di spermio, di uovo, di larva, di pupa, di imago.

In quanto allo svernamento allo stato di spermio, sovente le femmine, anche se isolate nei miei terrari ma già precedentemente fecondate nell'autunno, conservano vitali, durante tutto lo svernamento, gli spermii immessi dal maschio in una particolare tasca (spermateca) della vagina. Tali spermii, sovente accollati gli uni agli altri e riuniti in una specie di capsula (spermatoforo), possono fecondare le uova persino dopo parecchi mesi (eccezionalmente 10) di svernamento (vedi anche PUISSÉGUR, 1959).

Mentre la diapausa invernale dei Carabi è perlopiù effettuata allo stato di imago e di larva, rarissimo è il rinvenimento di uova e di pupe svernanti. Uova di *Rossii* Dej. svernanti furono da me trovate nell'Appennino Ligure e da mio figlio Carlo nella Collina di Torino negli ultimi giorni di dicembre. Un

(*) Pubblicazione N. 148 del Centro di Entomologia alpina e forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche (diretto dal Prof. Athos Goidanich).

altro caso di svernamento allo stato di uovo è segnalato, per *cancellatus* Ill., da LARSSON, 1939, e uno allo stato di pupa, per la stessa specie, è citato da LINDROTH, 1945.

GRUPPI DI SVERNANTI

Nelle specie e razze (perloppiù appartenenti a gruppi con distribuzione, od origine, sud-oloartica) che vivono in regioni con estate calda e secca ed inverno umido e mite, mentre è normale una diapausa estiva più o meno prolungata, la diapausa invernale può risultare assai ridotta o mancare del tutto. In alcune di tali specie la vita attiva continua infatti anche durante la stagione invernale e l'epoca delle ovideposizioni cade addirittura in pieno inverno (per es. il *rugosus* Fabr. (s.s.) del Marocco, alcune razze meridionali del *morbillosus* Fabr., il *trojanus* Dej. delle Isole Greche).

Nelle specie viventi in regioni (alpine e artiche) con estate fresca e breve, autunno freddo ed inverno freddissimo (perloppiù specie appartenenti a gruppi con distribuzione, o con origine, nord-oloartica), la diapausa estiva può mancare od essere ridotta mentre quella invernale può iniziare dopo una breve attività autunnale o persino immediatamente dopo l'attività o la breve diapausa estiva. In alcuni casi infatti un improvviso e durevole peggioramento delle condizioni ambientali può provocare un anticipo dello svernamento, la soppressione dell'attività autunnale e un conseguente arresto dello sviluppo biologico. Ciò può per esempio accadere a causa di precoci e durevoli precipitazioni nevose. Con tali condizioni, in alcune specie (particolarmente in quelle altoalpine ed artiche) gli spermi si conservano per una futura fecondazione e le uova, le pupe e gli adulti rimangono nelle cellette di ovideposizione, di ninfosi e di estivazione e le utilizzano per lo svernamento.

Durante i Periodi Glaciali i Carabi ebbero sicuramente una breve attività estiva seguita da un lunghissimo svernamento.

Attualmente, in linea di massima, si possono distinguere 4 gruppi di Carabi svernanti (a questi se ne può aggiungere un quinto, formato da specie con due generazioni annue, in cui lo svernamento rientra in due dei gruppi precedenti):

- A** - Specie (particolarmente meridionali) a larve, provenienti da ovideposizione autunnale o invernale, con sviluppo invernale senza svernamento o con svernamento assai ridotto; ninfosi a fine inverno e in primavera. Gli adulti estivano, non svernano, o per breve tempo.
- B** - Specie a larve provenienti da ovideposizione primaverile; sviluppo larvale in primavera; ninfosi in primavera o in estate. Schiusura dell'imago all'inizio dell'estate o, dopo estivazione della larva o della pupa, alla fine dell'estate o in autunno. Gli adulti svernano.
- C** - Specie (particolarmente alpine ed artiche) a larve provenienti da ovideposizione tardo-primaverile ed estiva; sviluppo larvale estivo; ninfosi e schiusura dell'adulto a fine estate. A volte lo sviluppo larvale e la ninfosi sono interrotti da svernamento precoce e l'attività riprende nell'estate seguente. Gli adulti già schiusi e quelli vecchi svernano.

D - Specie a larve provenienti da ovideposizioni estive e autunnali; lo sviluppo larvale inizia in autunno, viene interrotto da svernamento e riprende a fine inverno o in primavera. Gli adulti vecchi svernano.



Fig. 1 - Un Carabo nella celletta di svernamento aperta da un colpo di zappetta.

E - Specie con due generazioni annue e perciò con larve a sviluppo sia primaverile che autunnale. Nel primo caso vi è estivazione della larva; nel secondo vi è il suo svernamento. Gli adulti vecchi estivano o svernano a seconda dei casi. (Da noi in Alta Italia hanno di regola due generazioni annue *intricatus* L. e *coriaceus* L. (s.s.); altre specie hanno due generazioni in un anno solo eccezionalmente).

Poiché i Carabi adulti possono vivere anche due o tre anni, essi possono svernare anche due volte.

DURATA DELLA DIAPAUSA INVERNALE DEI CARABI

In natura la durata della diapausa invernale dei Carabi differisce da specie a specie: mentre nelle regioni meridionali a inverni miti e umidi non vi è diapausa oppure essa è ridotta a poche settimane, nelle regioni settentrionali lo svernamento, in linea generale, dura cinque o sei mesi, mentre nelle regioni altoalpine ed artiche può protrarsi anche per otto e persino per dieci mesi (per es. nel *cychroides* Baudi, specie altoalpina delle Alpi Cozie, la diapausa invernale dura da tutto settembre fino alla prima quindicina di giugno). Da noi, in Alta Italia, normalmente gli interramenti per lo svernamento iniziano nel mese di novembre e la diapausa ha fine in primavera. Tuttavia in una stessa regione possono coesistere specie il cui svernamento risulta di durata doppia di quella di altre a svernamento brevissimo.

RIPARI DEI CARABI PER LO SVERNAMENTO

Per svernare i Carabi si nascondono sotto terra (fig. 1) (specialmente nelle sponde di ruscelli e di sentieri incassati), sotto cortecce, pietre, tronchi caduti, entro cavità degli alberi, nel legno decomposto e nei vecchi ceppi⁽¹⁾. Alcuni Carabi (per es. nei miei allevamenti i giapponesi *insulicola* Chd. e *Albrechti* Mor.) si limitano a scavare nel terreno piccole depressioni, poco profonde e aperte superiormente, al riparo di una pietra, di un pezzo di legno o di una zolla muschiosa.

Altri scavano, più o meno profondamente, nel terreno o nel legno morto, una celletta individuale ampia, ovale e perfettamente chiusa. Altre specie si radunano invece insieme, a volte anche un centinaio di individui di un'unica o di differenti specie, nell'humus dei vecchi ceppi (per es. *intricatus* L., *auronitens* Fabr.) o in cavità piene di rosura fradicia di vecchi Ontani, Salici ecc. (*granulatus* L., *clathratus Antonellii* Luigioni [per quest'ultima specie vedi BUCCIARELLI, 1966]). Nelle Colline di Torino mi è spesso capitato di osservare *Cychnus italicus*, *Carabus intricatus* e *granulatus* svernanti in gruppi di individui spesso assai numerosi, entro le fessure tra blocchi di marna, nel tratto compreso tra il terreno agrario e la sottostante roccia compatta. Analogo comportamento ha riscontro in *C. hispanus*, *rutilans*, *Solieri*, *Creutzeri* ecc., svernanti nelle fessure di rocce schistose. In altri casi si nota che i Carabi svernanti nelle sponde di ruscelli o di sentieri incassati, scavano di preferenza la loro celletta tra il groviglio di radici dei grossi ceppi o nei tratti in cui al terriccio sono frammisti in maggior misura frammenti di roccia, vale a dire nei tratti in cui le talpe ed altri micro-mammiferi insettivori più difficilmente possono scavare le loro gallerie, alla ricerca delle prede.

(1) Mio figlio Carlo rinvenne nella parte più profonda ed interrata di un vecchio ceppo di Faggio il *planatus* Chd. Segnalo qui che questo Carabo produce, quando è afferrato, un distinto stridio sfregando l'estremità dell'addome contro l'apice delle elitre come fanno i *Cychnus*. È interessante notare che la specie ad esso vicinissima *morbillosus* (per lo meno la ssp. *alternans* Pall.) non stride.

La maggior parte delle cellette sotto terra sono abbastanza superficiali, ma a volte, particolarmente nelle località fredde, esse sono scavate anche assai profondamente (WELNER, citato da BRUNO, 1966, trovò due *caelatus* Fabr. a 90 cm. di profondità).

Nelle cellette e negli altri ripari di svernamento i Carabi mantengono sovente un'antenna protesa in avanti e l'altra indietro come usano fare frequentemente, durante il periodo di attività, nel riposo diurno sotto pietra o altro riparo (fig. 2) (STURANI, 1962).

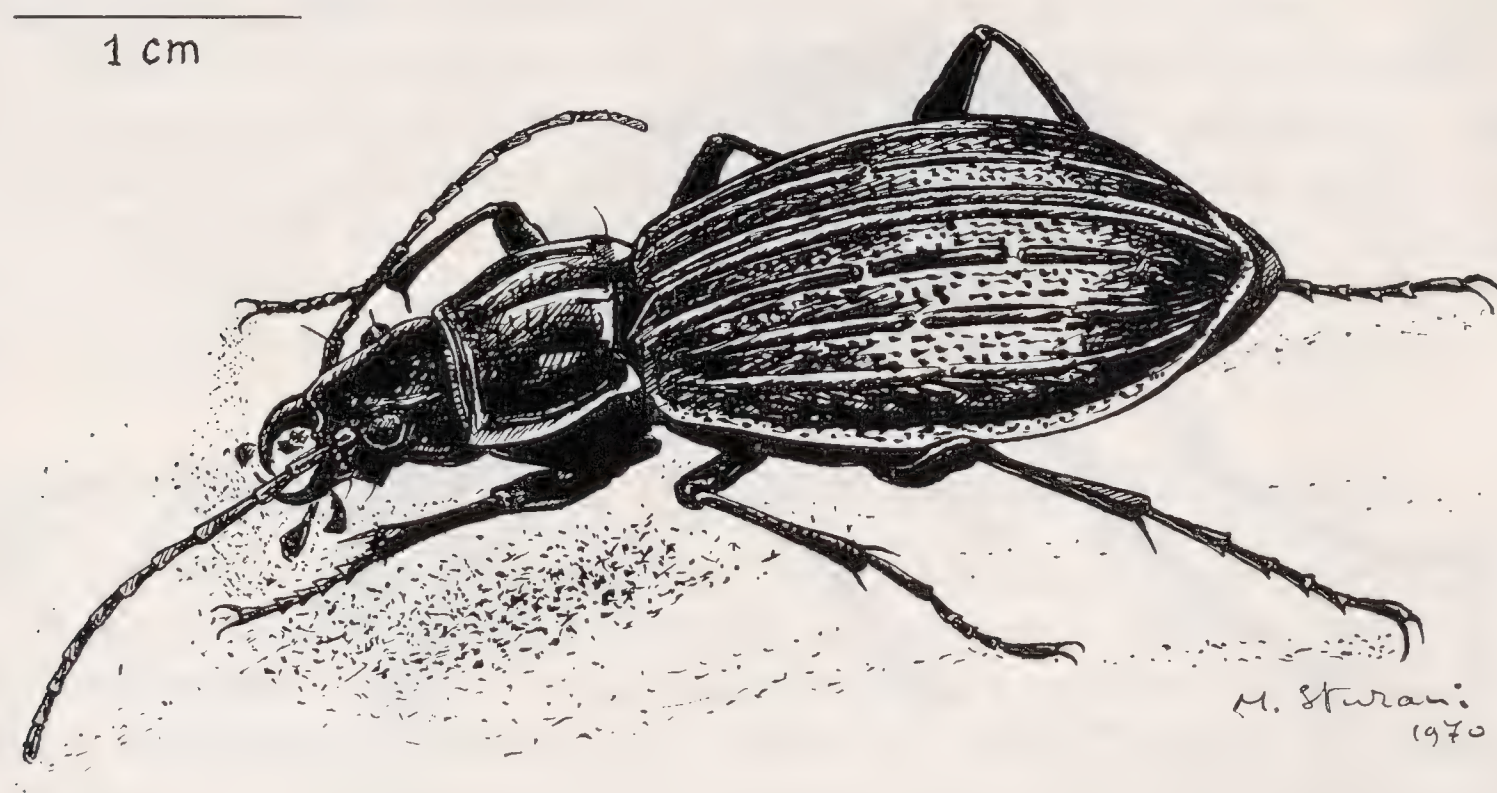


Fig. 2 - *C. Solieri liguranus* Breun. nella caratteristica posizione, con un'antenna protesa innanzi e l'altra indietro, mantenuta frequentemente dai Carabi in riposo diurno durante il periodo di attività e durante lo svernamento.

ATTIVITÀ DEI CARABI DURANTE LO SVERNAMENTO

Uno dei fatti che colpiscono maggiormente chi fa la caccia invernale, è il constatare che i Carabi svernanti, a meno che non siano congelati, anche con temperature di parecchi gradi sotto lo zero sono sì intorpiditi e lenti, ma non totalmente in letargo e che reagiscono immediatamente agli stimoli luminosi, sia sollevandosi e immobilizzandosi sulle zampe, (posizione tanto di tanatosi che di difesa, fig. 3), sia cercando di mettersi in salvo spostandosi o semplicemente cacciando il muso e il protorace sotto un grumo di terra (tigmotropismo).

Per quanto riguarda le larve si può dire che esse abitualmente non subiscono una diapausa invernale totale. Le mie osservazioni, in natura e in allevamento, confermano infatti che, se il terreno non è ghiacciato per un forte spessore e se non fa troppo freddo, le larve continuano a circolare sotto terra in profondità e a nutrirsi (vermi, bruchi e limacce) almeno per una buona parte del periodo invernale.

Anche gli adulti di molte specie da me tenute in allevamento in condizioni simili a quelle esistenti in natura (eccetto la mancanza di neve sul terreno e le differenze di quote altimetriche tra i loro biotopi e i 239 m. di Torino), interrompono volontariamente lo svernamento e assai di frequente escono dai loro ripari e camminano, anche in pieno inverno, con temperature di soli $+4^{\circ}\text{C}$ e

persino (il tipico alpino *depressus Bonellii* Dej.) con -5°C . Tali uscite, che sono beninteso più numerose nelle giornate e nelle ore più calde, non si verificano in natura, o estremamente di rado.

È interessante seguire il comportamento dei Carabi adulti tenuti in terrario all'aperto durante uno di tali svernamenti: Alcune specie non interrompono per nulla lo svernamento che risulta semplicemente posticipato di una o due settimane e ridotto di una a tre settimane rispetto a quanto accade nel loro biotopo (per es. *Olympiae* Sella dal 6-X al 29-IV, *violaceus Germari* pe-

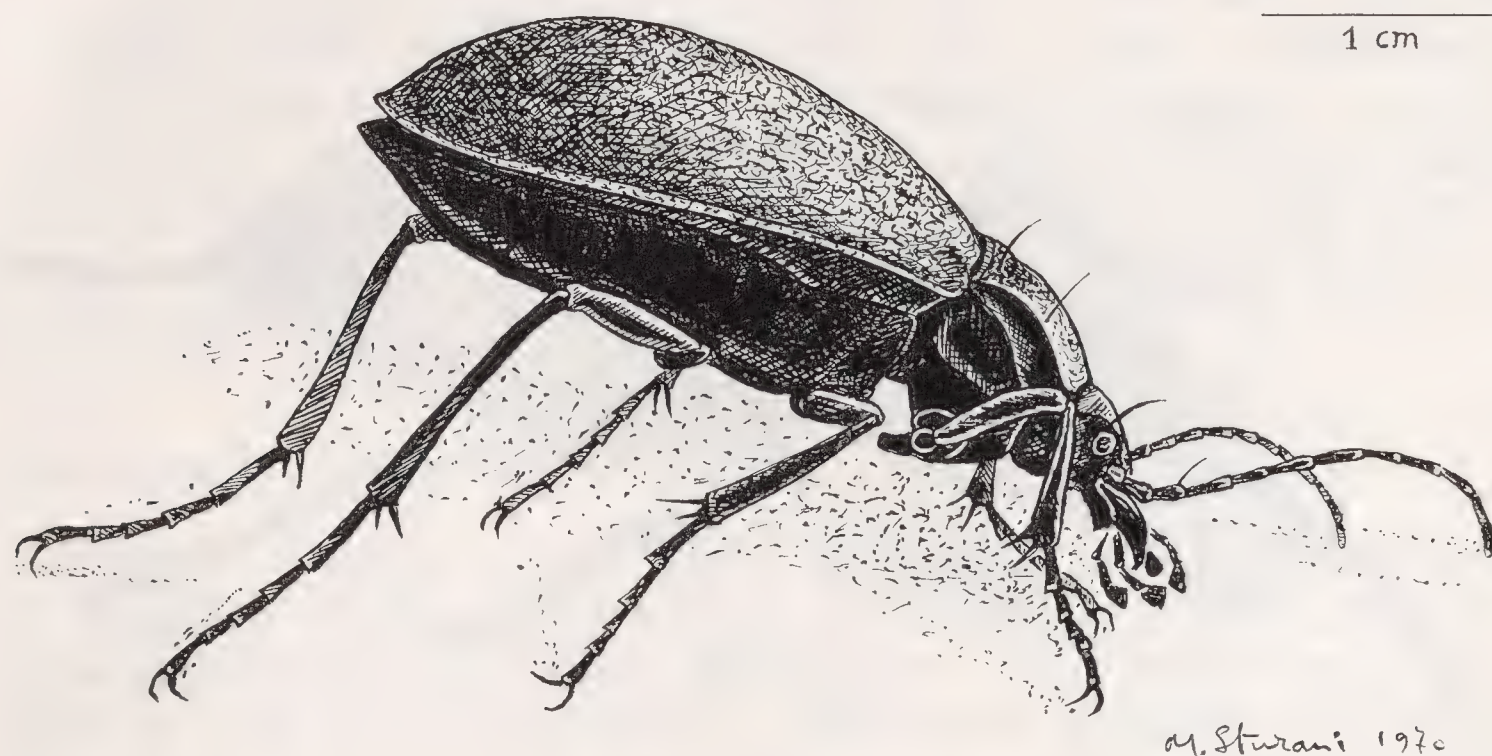


Fig. 3 - *C. coriaceus* Lin. nella posizione, sia di tanatosi che di difesa, assunta da molte specie di Carabi quando vengono disturbati. Sovente inoltre il Carabo proietta, per difesa, tanto le feci semiliquide, quanto le secrezioni delle ghiandole pigidiali.

demontanensis Breun. dal 9-XI al 28-IV, *rutilans* Dej. dal 4-XI al 25-III). Altre specie interrompono lo svernamento assai raramente con uscite (per es. *punctatoauratus Barthei* Barthe con 2 uscite; *violaceus purpurascens bicinctus* Born con 4). Alcune specie invece interrompono numerose volte lo svernamento (per es. *Solieri liguranus* Breun. e *intricatus arcadicus* Gistel. 23; *intricatus* Lin. (s.s.) 25; *depressus Bonellii* Dej. 26).

FATTORI CHE DETERMINANO LA DIAPAUSA INVERNALE DEI CARABI. ESPERIMENTI.

La diapausa invernale dei Carabi normalmente svernanti, coincide con l'abbassamento del limite inferiore termo-igroscopico proprio di ciascuna specie e con la rarefazione delle prede. Tale fenomeno tuttavia è essenzialmente causato da disposizioni interne proprie di ciascun organismo (con probabile intervento ormonale) la cui azione è favorita, ma non pare esserne sempre dipendente, dalle condizioni esterne. Infatti lo svernamento si verifica ugualmente anche quando nei miei allevamenti impedisco il peggioramento delle condizioni ambientali. Mantenendo gli allevamenti con temperatura costante di $+20^{\circ}\text{C}$. durante tutta la cattiva stagione e fornendo sufficiente umidità e nutrimento, l'inizio degli interramenti per la diapausa invernale risulta ritardato di una a tre settimane e la sua durata è sovente abbreviata, più o meno a seconda della specie,

ma lo svernamento non viene mai soppresso del tutto (fanno eccezione solo alcune specie o razze meridionali che anche nel loro biotopo non svernano che eccezionalmente).

Nei casi in cui la fine dello svernamento, a causa della sufficiente temperatura mantenuta, avviene con forte anticipo, osservo pure un anticipo delle copule, della deposizione delle uova e del seguente sviluppo fino alla schiusura delle imago. Ho così ottenuto in allevamento forzato le uova di *hispanus*, di *variolosus nodulosus* e di *alyssidotus* almeno due mesi prima che in condizioni normali in natura. Alcune specie, per es. *Solieri liguranus* e *hispanus*, con $+20^{\circ}$ ritardarono l'inizio dello svernamento fino alla fine di dicembre, si interraron allora per due mesi ed iniziarono a ricondurre vita attiva già verso la fine di febbraio con copule seguite da deposizioni di uova. È però interessante osservare che, non appena il riscaldamento col termosifone cessò, a metà aprile, e la temperatura in casa cadde da $+20^{\circ}$ a $+15^{\circ}/12^{\circ}\text{C.}$, tanto l'una che l'altra specie si interraron nuovamente e non ripresero più a condurre vita attiva che verso metà-fine di maggio e cioè più o meno all'epoca normale in natura.

RESISTENZA DEI CARABI ALLE BASSE TEMPERATURE E AL CONGELAMENTO.

Come ho detto precedentemente, i miei allevamenti all'aperto mi hanno permesso di constatare l'attività invernale di numerosi adulti e larve di Carabi anche con temperature di poco superiori allo zero e persino di -5°C. Si sa che le bassissime temperature consentono ancora ad alcune specie di Coleotteri di condurre vita attiva e PAULIAN, 1945, afferma che le larve di *Nebria* e di *Rhagionicha* si possono vedere correre in pieno inverno sui sentieri persino con temperature di -8° a -15°C. Nei miei terrari i Carabi hanno svernato senza danno anche con temperature di -22°C. e tale temperatura hanno sopportato perfettamente anche specie meridionali che nel loro biotopo non svernano o che limitano lo svernamento a poche decine di giorni e con temperature assai più elevate (per es. *morbillosus alternans* Pall. di Agrigento).

D'altra parte, bassissime temperature sopportano i Carabi altoalpini e certi Carabi svernanti nelle gelate tundre artiche (*polaris* Popp., *Chamissonis* Fisch., *Tolli* Popp.) resistono a un freddo che in alcuni luoghi raggiunge -50°C. Occorre però notare che tali bassissime temperature corrispondono alla temperatura dell'aria e che nelle cellette di svernamento, protette da uno strato di terra, da muschio, legno o sovente da uno spesso strato di neve, la temperatura deve risultare assai più alta. Infatti, quando la temperatura dell'aria è di -17°C. quella di contatto col suolo sotto 50 cm di neve è di $-1^{\circ},6$ e bassissima risulta invece la temperatura del terreno non ricoperto da neve. In alta montagna le cellette di svernamento sono interrate a livelli assai profondi ove la temperatura non è così bassa come in superficie.

Gli Insetti, e particolarmente le uova, le larve e le pupe, possono gelare e diventare così fragili da potersi spezzare come ghiaccioli. A volte il congelamento può portare a morte per disidratazione dei tessuti e per danni meccanici causati nell'organismo dai cristalli di ghiaccio (WIGGLESWORTH, 1950, citato da GRANDI, 1951. Tuttavia, secondo ROBINSON, 1927, citato anch'esso da GRANDI, 1951, nelle specie resistenti alle bassissime temperature, una notevole parte dell'acqua del corpo è mantenuta in una fase particolare (acqua adsorbita) che non gela se non a temperature molto più basse del punto normale di congelamento.

Nei miei allevamenti una ♀ di *variolosus nodulosus* Creutz. rimase per almeno un mese quasi del tutto imprigionata nel blocco di ghiaccio della vaschetta dell'acquaterrario nella quale era caduta. Quando me ne accorsi risultavano liberi soltanto il fianco destro anteriore del corpo (compreso lo stigma toracico destro), parte di un'antenna e una zampa anteriore nei cui ultimi articoli del tarso notai, con mia somma sorpresa, alcuni debolissimi tremiti che si ripetevano dopo lunghi intervalli di tempo. Facendo liquefare lentamente il ghiaccio, il Carabo fu libero da questo e dopo 24 ore ritornò alla sua normale attività senza danno alcuno.

Anche un *intricatus* adulto, trovato in natura da mio figlio Enrico nella celletta di svernamento con una temperatura di -10°C . e completamente rigido, riportato a temperature più elevate si riprese in poco tempo e già 4 ore dopo, a $+18^{\circ}$, camminava speditamente. Così pure uova di *Rossii* Dej., rinvenute nelle cellette di ovideposizione in terreno gelato e ricoperto di neve, congelate e ricoperte di cristallini di ghiaccio, riportate lentamente a temperatura di $+18^{\circ}$ completarono il loro normale sviluppo e ne ottenni le larve, le pupe e gli adulti perfettamente conformati (vedi STURANI, 1962).

IL METABOLISMO DURANTE LA DIAPAUSA INVERNALE.

Quando si avvicina la stagione fredda, il Carabo provvede a immagazzinare nel suo organismo riserve di zuccheri e soprattutto di grassi. Prima della diapausa invernale, come prima di quella estiva, si verifica in esso, come in tutti gli Insetti, una caduta del tenore in acqua (e pare che vi sia tanto meno acqua quanto più abbondante risulta la riserva di grassi [CHAUVIN, 1943]). Tale parziale disidratazione, unita alle peggiorate condizioni esterne, fa sì che, sotto l'impulso di fattori interni, il Carabo inizi a cercare un riparo ben protetto ove passare in riposo il periodo della cattiva stagione.

Durante la diapausa invernale si verifica negli Insetti un rallentamento del metabolismo (in parte dovuto al diminuito tenore in acqua nell'organismo) e vi è sempre una notevole diminuzione del numero delle pulsazioni cardiache del vaso dorsale e una notevole caduta del consumo di ossigeno (CHAUVIN, 1943). Dapprima l'Insetto ricava l'energia necessaria alle funzioni vitali consumando gli zuccheri e in seguito soprattutto i grassi. A mano a mano che la temperatura si abbassa ulteriormente, l'attività delle sue funzioni vitali si riduce sempre più e rallenta al massimo in uno stato di ipometabolismo e di intorpidimento. Al di sotto di un certo limite della temperatura, sono sospese infine del tutto le funzioni vitali e l'Insetto risulta in uno stato di vera e propria anabiosi.

BIBLIOGRAFIA

- BRUNO S., 1966 - *Carabus (Megodontus) caelatus* Fabr. e *croaticus* Dej. nella Jugoslavia nord-occidentale - *Boll. Ass. Rom. Ent.*, XXI, 2, Roma, pp. 21-31.
- BUCCIARELLI I., 1965 - Un interessante reperto faunistico nei dintorni di Milano: il *Carabus clathratus antonellii* Luigioni - *Boll. Soc. Ent. It.*, XCI, 3-4, Genova, pp. 43-50.
- CHAUVIN R., 1943 - Ce qu'il faut savoir sur la vie de l'Insecte - Lechevalier édit. Parigi, pp. 1-230.
- GOIDANICH A., 1932 - Studio delle forme liburniche del genere *Carabus* (Coleoptera Adephaga) e della loro distribuzione - *Boll. Lab. Ent. Ist. Sup. Agr. Bologna*, vol. V, pp. 53-84, tavv. I-V.
- GRANDI G., 1951 - *Introduzione allo studio dell'Entomologia* - Ediz. Agr., Bologna, vol. I, pp. 1-950, vol. II, pp. 1-1232.

- LARSSON S.G., 1939 - Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der Dänischen Carabiden. - *Ent. Medd.*, 20, Kb.-D., (citato da LINDROTH, 1945).
- LINDROTH C.H., 1945 - Die Fennoschadischen *Carabidae* - I, Gotebergs, *Kungl. Vetenskaps-och vitterhets - samhälles, Handlingar, sjäte Följden*, Ser. B, Band 4, N. 1, pp. 1-710.
- PAULIAN R., 1943 - Les Coléoptères - Payot édit., Parigi, pp. 1-396.
- PUISSÉGUR C., 1959 - À propos de la ponte à retardement chez les Carabes - *Bull. Soc. Zool. France*, LXXXIV, 2-3, Parigi, pp. 121-122.
- STURANI M., 1947 - Notizie ecologiche ed etologiche sul *Carabus Olympiae* Sella - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, XVI, pp. 23-84.
- STURANI M., 1962 - Osservazioni e ricerche biologiche sul genere *Carabus* Lin. (s.l.) - *Mem. Soc. Ent. It.*, XLI, Genova, pp. 85-202.
- STURANI M., 1963 - Nuove ricerche biologiche e morfologiche sul *Carabus (Hygrocarabus) variolosus* Fabr. - *Boll. Zool. agraria, Bachicolt.*, S. II, v. 5, Bologna, pp. 25-34.
- STURANI M., 1964 - Aggiunte e correzioni alle osservazioni e ricerche biologiche sul genere *Carabus* Lin. (s.l.) - *Mem. Soc. Ent. It.*, XLIII, Genova, pp. 63-79.

RIASSUNTO

Numerose specie di *Carabus* Lin. (s.l.) possono subire la diapausa invernale in qualunque stato del loro sviluppo (anche di spermio), ma particolarmente in quello di larva e di imago. Si possono distinguere 4 gruppi di svernamento:

- A** - Specie meridionali, o di origine sud-oloartica, con larve a sviluppo invernale. Sia le larve che gli adulti estivano e il loro svernamento manca o è ridotto.
- B** - Specie con larve a sviluppo primaverile che non svernano. Gli adulti svernano.
- C** - Specie altoalpine o nordiche, o di origine nord-oloartica, con larve a sviluppo estivo, di rado svernanti. Gli adulti svernano. Manca o è ridotta l'estivazione.
- D** - Specie con larve a sviluppo autunnale interrotto da svernamento e ripreso in primavera. Gli adulti svernano.

A un quinto gruppo **E** appartengono le specie con 2 generazioni annue: la prima con larve primaverili rientranti nel gruppo **B**; la seconda con larve invernali rientranti nel gruppo **A**.

Negli allevamenti condotti dall'A. in terrari all'aperto, numerose sono le uscite volontarie dai ripari di alcuni Carabi in pieno inverno anche con basse temperature (*depressus* con -5°C).

Negli allevamenti mantenuti invece durante l'inverno a temperature di $+20^{\circ}\text{C}$ e con sufficienti umidità e nutrimento, la diapausa dei Carabi normalmente svernanti risulta posticipata ed abbreviata, ma non soppressa. Se ne deduce che il fenomeno della diapausa invernale dipende probabilmente da fattori interni la cui azione è semplicemente favorita da quelli esterni.

Si dà notizia di casi di congelamento di uova e di adulti di *Carabus* ritornati alle normali funzioni vitali senza danno dopo un lento scongelamento.

SUMMARY

Observations and researches on the hibernation of some Carabus L. (s.l.) species.

The present paper discusses the results of the observations and researches carried out by the A. on hibernation of some *Carabus* species both on the field and in breedings. *Carabus* species may hibernate at any stages of growth (also as sperms), but more frequently as larvae and as adults.

With regard to hibernation we can distinguish four groups of species:

- A** - Southern species, or mostly of southern-oloarctic origin (inhabitants of regions with hot dry summers and humid mild winters) with larval development during the winter. Both larvae and adults aestivate, but not hibernate, or only briefly.
- B** - Species with larvae which hatch in spring and do not hibernate. The adults hibernate.
- C** - Alpine and northern species, or mostly of northern-oloarctic origin (inhabitants of regions with temperate and short summers and long very cool winters) with larval development during the summer. The adults hibernate but not aestivate, or only briefly.

D - Species with larvae which have autumnal development interrupted by hibernation and resumed in the spring. Old adults hibernate.

In a fifth group **E** are placed the species with 2 annual generations: the first, with larval development during the spring can be placed with group **B**; the second, with larval development during the winter can be placed with group **A**.

It is reported that, in breedings carried out by the A. in vivariums in open air, many *Carabus* often came out from their underground shelters, always of their own free-will, walking also in the middle of the winter with a low surrounding temperature (a *depressus* with 40° F.).

In the experimental breedings carried out by the A. in vivariums maintained in the winter with a temperature of 76° F. and with enough food and moisture, the hibernation of *Carabus* species is delayed and shortened, but not suppressed. So, of this phenomenon, are responsible the hereditary factors which carry out their action indipendently from the environmental influence. Such environmental influence is however considerable, because also southern species or races which in their local habitat do not hibernate, or hibernate only very rarely and for short periods (e.g. *morbillosus alternans* Pall. of Agrigento in Sicily), in breedings carried out by the A. in Turin (Northern Italy) hibernate for a long time surviving without damage with temperature as low as -5° F.

Notice is also given of some frozen eggs and adults brought back to normal functions of life without damage.

Mario Sturani

VINCENT B. WIGGLESWORTH

Department of Zoology, University of Cambridge

THE INSECT CUTICLE

Much has been learned about the insect cuticle during the past 150 years; but much remains unknown. When ODIER (1823) first investigated the chemical nature of the cuticle he used the elytra of the may-bug or cockchafer *Melolontha*. He boiled the wing cases in caustic alkali which dissolved the hard brownish material and left an insoluble colourless residue which he named 'chitine'.

ODIER adopted the name chitin because he recognized this residual material as a characteristic component of the 'tunic' (Greek: *Khithon*) of the insect; but it should, more correctly, have been named 'chitonine'. He clearly recognized that the substance removed by caustic alkali, which in fact is the source of hardness of the cuticle, was 'albuminoid' in nature. But in the course of the next hundred years this was forgotten and the term 'chitin' was often used for the horny substance of the cuticle; hard cuticles were said to be highly 'chitinized'. This mistake was clearly appreciated in the 1920's and FERRIS and CHAMBERLIN (1928) suggested that as an aid to clear thinking hard cuticles should be described as being highly 'sclerotized'. We shall return later to the nature of this change.

By the middle of the century Ernst HAECKEL (1857), preceded in fact a few years earlier by Schmidt, recognized that the integument of arthropods consists of a more or less inert cuticle which is the secretory product of a single layer of epidermal cells. As KÖLLIKER (1858) pointed out the underlying cells are responsible for the polygonal marking in the surface pattern of the cuticle which occurs in many insects. From that time onwards the cuticle has been studied in ever increasing detail and we are still in the position of feeling that there is no end to the complexities of its structure.

It was observed by MEYER (1842) that the main layer of the cuticle in the stag beetle *Lucanus* is made up of 'Balken': it is composed of successive laminae, and in each lamina the cuticle consists of small rods set side by side like the beams or 'Balken' supporting the floors of a house. And in each successive lamina the rods show a changed direction of perhaps 60° from that of the lamina above or below. In more recent times it has come to be realized that this arrangement is not peculiar to the Coleoptera but is perhaps universal throughout the soft inner layers, the 'endocuticle', of all insects. The laminae, however, are often very narrow, commonly less than half a micron thick, so that special methods and the high magnification of the electron microscope may be necessary to analyse their structure.

The endocuticle of insects is laid down chiefly, sometimes wholly, after ecdysis and this process may continue for many days. It has been established in recent years, notably by NEVILLE (1965, 1967) that in some insects, such as the locust *Schistocerca*, the gross lamination of the endocuticle results from a diurnal rhythm of deposition. During the day the cells lay down 'lamellate cuticle': cuticle in which the direction of orientation of the chitin fibrils changes

every half hour or so to give rise to successive micro-lamellae. Whereas during the night the chitin fibrils retain a constant orientation so that the resulting cuticle is non-lamellate. It is even possible to estimate the age of a locust by counting the number of these gross diurnal laminae in the cuticle.

The substance of the soft inner colourless cuticle, the endocuticle, which usually makes up more than half the total thickness, consists of chitin and protein. The two materials are intimately associated, perhaps chemically united, probably by hydrogen bonds. Chitin, a nitrogenous polysaccharide (polyacetyl-glucosamine) exists like cellulose in the form of long-chain polymeric molecules which are closely aligned with one another throughout much of their length so as to form elongated molecular bundles or 'micelles'. These behave like microcrystals and tend to align themselves with other micelles to build fibrils and these fibrils are oriented in the plane of the lamellae. It is generally supposed that protein goes along with the chitin in the building of these fibrils. But the protein seems to be of many different kinds even within a single species. There is evidence that the protein differs in different regions of the body. For example, the cuticle of the intersegmental membranes contains much more mucopolysaccharide (WIGGLESWORTH, 1956).

Soft cuticle of this sort is flexible and extensible and has some degree of elasticity. Examined in surface view by transmitted light, and illuminated by polarized light between crossed polaroids, it shows no sign of birefringence: any effect of the orientation of the micelles in a single lamina is cancelled out by divergent orientation in the laminae above and below. But when the cuticle is viewed laterally, the micelles lie in a series of parallel planes and the cuticle shows intense positive form birefringence.

Certain parts of the cuticle, such as the wing hinges, parts of the thoracic wall, or parts of the limbs of leaping insects such as the flea, for example, are highly elastic. This property is conferred by an entirely new type of cuticle protein discovered by TORSEL WEIS-FOGH (1960) and named 'resilin'. This remarkable protein, which is the most perfect rubber known, consists of peptide chains which are regularly cross-linked in three dimensions through paired tyrosin residues to give a regular three dimensional network which has these rubber-like properties. What is still uncertain is whether resilin is in fact incorporated in small amounts into the ordinary soft cuticle to furnish this with a small degree of elasticity.

Another structural component of the cuticle which was discovered in the last century (VALENTIN, 1837) is the system of 'pore canals' of LEYDIG (1855). These bear a striking resemblance to the Haversian canals in bone or the dentine canals in teeth, but on a much smaller scale. They are only a small fraction of a micron in diameter and extend from the epidermal cell to end apparently below the thin outermost layer of the cuticle, the so-called 'epicuticle'. The pore canals doubtless exert a nutritional influence, in the widest sense, upon the cuticle. Although they do not contain cytoplasmic extensions from the epidermal cells (the plasma membrane extends across the mouth of the pore canal (LOCKE, 1961; NOBLE-NESBITT, 1963)) they enable the epidermal cells to control physiological changes at a distance in the outer layers of the cuticle after it has been completely formed. We shall consider some of these effects later.

It was early observed in Crustacea (VITZOU, 1882) as well as in insects (PLOTNIKOV, 1904) that if the cuticle is observed in surface view and the microscope is focussed up and down, the pore canals appear to rotate, indicating

that they run a spiral course. Only recently has it been realized by LOCKE (1964) and NEVILLE (1967) that the spiralization of the pore canals is often a direct consequence of the progressive change in the angular orientation of the chitin fibre bundles in successive laminae. Pore canal rotation seems to be determined by chitin-protein architecture; the canals are often flattened into ribbons by neighbouring microfibrils; the ribbons run straight when traversing layers with constant microfibril orientation, but rotate in phase as they traverse the lamellate layers in which the chitin-protein microfibrils rotate (NEVILLE, THOMAS and ZELAZNY, 1969).

From the late 1920's onwards a renewed interest developed in the chemical basis of the two most important properties of the cuticle, its water-proofing function and its hardness. The supreme importance of the cuticle in preventing loss of water by evaporation in such small animals as insects, and thus making possible the colonization of the terrestrial environment, was realized. All other mechanisms of water conservation, (closed spiracles (HAZELHOFF, 1927; WIGGLESWORTH, 1935), uricotelic nitrogen metabolism (NEEDHAM, 1929), reabsorption of water in the Malpighian tubules and rectum (WIGGLESWORTH, 1932)) are all dependent for their effectiveness on the impermeable nature of the cuticle.

Soft skinned insects, such as larvae of the clothes moth *Tineola*, are just as successful in retaining water as sclerotized insects, such as larvae of the mealworm *Tenebrio*. Clearly the waterproof layer must be at the surface of the cuticle (KÜHNELT, 1928). Moreover it can be shown in another way that water in the cuticle comes very close to the surface. If any small insect is immersed in a drop of oil, such as refined medicinal paraffin, covered with a coverslip and observed under the microscope, it can be seen that minute droplets of water soon begin to exude from the cuticle into the oil. This happens both over areas covered by soft cuticle, such as the intersegmental membranes and, more slowly, over areas with horny cuticle (WIGGLESWORTH, 1942). This was a highly suggestive observation because, as we have seen, the pore canals end below the epicuticle, which is often about a micron thick with no visible pores.

The explanation was found by Michael LOCKE (1961) who showed that beyond the distal endings of the pore canals, and connected to the tips of these canals, there are excessively fine tracks, no more than 100-130 Å in diameter in *Tenebrio*, which spread out fan-wise to penetrate the epicuticle and lead to its free surface. These tracks doubtless provide the looked-for outlet from the epidermal cells.

The first indication of the nature of the water-proofing system was obtained by Arthur RAMSAY (1935) who observed that minute droplets of water sprayed upon the surface of the cuticle of the cockroach *Periplaneta*, instead of evaporating in a few moments, remained unchanged for hours. They had been covered by a water-proofing lipid film which had spread over them from the cuticle. When the temperature was raised above about 35°C there appeared to be a phase change in the lipid coating and the droplets evaporated immediately. Likewise when the whole insect was exposed to a temperature above 35°C there was a more or less abrupt increase in the rate of transpiration. Here a thin layer of lipid, perhaps a monomolecular layer in the case of the water droplets, was highly effective in preventing transpiration.

It had long been known that fine inert dusts were lethal to insects. Indeed the protection of stored grain from insect attack by the addition of fine road dust had been practised in North Africa from Roman times. In the early 1940's

it was found that certain refined dusts, notably of silica or of crystalline alumina (synthetic sapphire powder) were exceedingly effective. It was generally agreed that the insects died from desiccation, but in many species the dusts were active only when applied to the living insect (ALEXANDER, KITCHENER and BRISCOE, 1944). The explanation of this curious observation proved to be quite simple: the waterproofing layer of the cuticle is very superficial, but in most insects it is not broken down by simple contact with the fine dust, that is, by adsorption; it can be interrupted only by mechanical abrasion. When the insect is alive and moving the dust gets into the joints and elsewhere and rubs away a part of the waterproof covering (fig. 1) (WIGGLESWORTH, 1945, 1947 b). In other insects, such

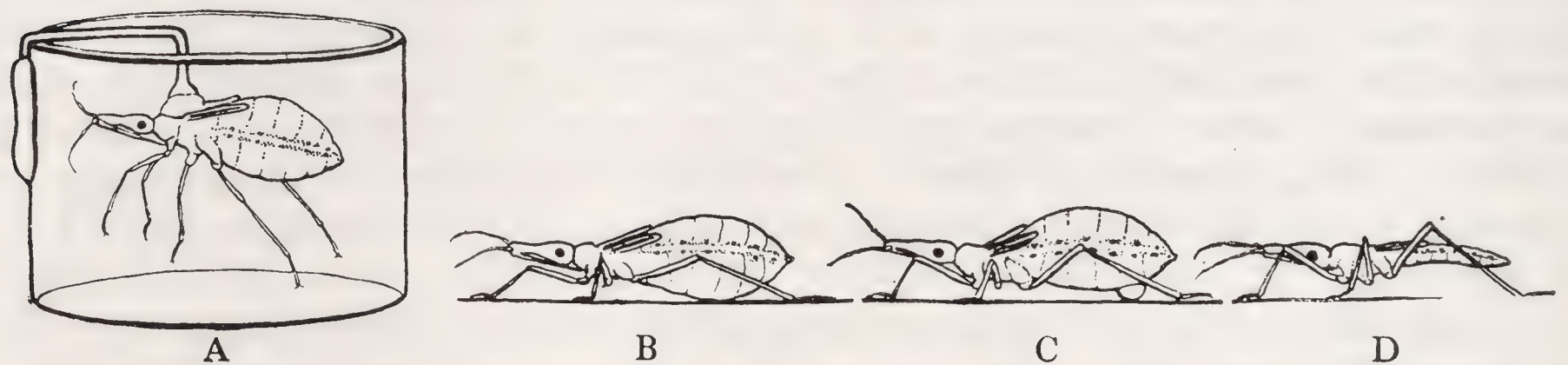


Fig. 1 - An experiment to show the effect of abrasion on loss of water in the larva of *Rhodnius prolixus*. Loss of weight from a recently fed larva in dry air at 30°C during 24 hours when running on clean filter paper was 2.2 per cent. Similar insect (A) suspended and heavily sprinkled with crystalline alumina dust lost 1.9 per cent. Running on filter paper lightly dusted with alumina (B): lost 46.5 per cent (dead and dried up). Running on similar paper with the abdomen held away from the surface by a mound of paraffin wax (C): lost 7.6 per cent (some dust gets into the moving joints). An unfed larva which holds its abdomen away from the surface (D) also survived with very little loss of weight.

as cockroaches and certain termites, the waterproof material is quite mobile and is readily removed by adsorption in the dead or motionless insect (EBELING, 1961; COLLINS & RICHARDS, 1966; WIGGLESWORTH, 1945).

These observations led to a closer study of the waterproofing properties of the insect cuticle which revealed that the superficial waterproofing waxes vary in character from a soft mobile grease such as that in the cockroach, through soft waxes such as occur on caterpillars and sawfly larvae, to waxes of increasing hardness in the mealworm, in the blood-sucking bug *Rhodnius*, in the honey-bee and finally in the pupae of Lepidoptera (*Pieris*) which have to withstand exposure for many months.

When such a series of insects are exposed to a rising temperature in a dry atmosphere, and weighed at intervals to obtain the rate of loss of water, each species shows a 'critical temperature range' over which there appears a more or less abrupt increase in the rate of transpiration of water. In the cockroach *Blattella* this temperature is about 31°C. In the prepupa of *Calliphora* 35°C, and in the pupa of the same insect 47°C. In the sawfly larva *Nematus* 34°C. In *Pieris* larva 37°C and in the pupa 58°C. In *Tenebrio* larva 49°C; and in *Rhodnius* larva 57°C. These values represent points on the temperature/transpiration curve where the rate of transpiration is beginning to rise steeply. These experiments could be repeated by the same simple procedure on films of lipid extracted

from the cuticles of the same insects and applied to artificial membranes covering a water surface - and a closely similar range of critical temperatures was obtained (BEAMENT, 1945).

In more recent years these lipid films, particularly the lipid from the cockroach, have been studied by BEAMENT (1959, 1961) using far more elegant methods and he has been able to show that when the temperature in the lipid film itself is recorded, and the saturation deficiency of the surrounding air is accurately controlled, the critical temperature for a given material is quite sharp and the increase in transpiration very abrupt. It lies considerably below the melting point of the lipid but is believed to represent a 'transition point', at which temperature the elongated lipid molecules cease to be so closely packed, in a crystalline fashion, that water molecules cannot escape between them, but become free to rotate individually and to admit the passage of water molecules.

Even when the waterproofing wax is a solid crystalline material on the surface of the cuticle this is still a very fragile barrier to protect the insect against the drying power of the environment. It turned out that in most insects, just at the time of moulting, a further protective layer, the so-called 'cement layer' is poured out by numerous dermal glands and spreads evenly over the entire surface of the water-proofing wax. In ordinary histological sections the wax is dissolved away by the xylol or other solvent used in preparation. Hence the cement layer becomes detached and can generally be seen as a very thin membrane lying at some little distance from the surface of the cuticle (WIGGLESWORTH, 1947 *a*). In the case of the cockroach the cement layer seems to be of a sponge-like nature and to be permeated by the soft waterproofing grease (KRAMER and WIGGLESWORTH, 1950).

Of course, the 'cement layer' is not proof against gross abrasion. Insects in the soil (larvae of the wireworm, chafer beetles etc.) become so scratched by abrasive particles that if they are removed from the soil and exposed in a dry atmosphere they lose water rapidly. But if a larva, of the wireworm *Agriotes* for example, is taken from the soil and kept in a moist atmosphere and allowed to moult under conditions where it does not come into contact with abrasive particles, it lays down a good waterproof cuticle which has a sharp 'critical temperature', and does not suffer rapid desiccation under dry conditions (WIGGLESWORTH, 1945).

The other central problem of the cuticle was the nature of the hard and horny substances of the 'sclerotized' regions, materials which in Germany were referred to as 'Inkrusten'. In 1933, making use of the methods taken over by P. SCHULZ from the botanist van Wisselingh, I showed that sclerotized regions, and particularly the outermost part of the cuticle, the 'epicuticle', were rich in bound lipids which could only be revealed by the oxidative breakdown of the cuticle with chlorated nitric acid. I put forward the view that the encrusting substance was a lipid polymer associated with protein for which I proposed the name 'cuticulin'. Cuticulin was supposed to be the sole component of the epicuticle; but also to impregnate the chitin-protein framework of the outer parts of the main substance of the cuticle to form the so-called 'exocuticle'.

Chemically, cuticulin was compared with the structural lipid polymers of the plant cuticle: cutin and suberin, which are very similar in chemical and physical properties to the insect epicuticle; although at that time the chemical nature of their polymerization was not known. The similarity between some of

the properties of cuticulin and those of shellac were noted; but crude shellac is readily dispersed in ethanol, whereas cuticulin, like cutin, is completely insoluble in organic solvents.

It was also noted (WIGGLESWORTH, 1933) that the timing of the deposition of cuticulin, which is confined to that part of the cuticle, the pre-exuvial cuticle, that is laid down before ecdysis, coincides with the cycle of secretory activity in the oenocytes. The oenocytes reach their maximum size just before the epicuticle is laid down; they are virtually exhausted at the time of ecdysis. Moreover the oenocytes, like cuticulin, are exceedingly rich in bound lipid and protein. It was suggested that they were concerned in producing the raw materials for cuticulin formation.

A few years later Mark PRYOR (1940 *a*) made a study of the oötheca of the cockroach *Blatta*, which in its general properties is very similar to the sclerotin of the cuticle. He showed that the substance of the oötheca was derived from protein secreted in large amounts by the left colleterial gland of the female. This secretion is mixed with secretion from the right colleterial gland which gives rise, by way of a phenolic glucoside (BRUNET and KENT, 1955) to free protocatechuic acid. The left gland, besides secreting structural protein, produces a polyphenol oxidase so that when the products of the two glands are mixed the protocatechuic acid is oxidized to the corresponding quinone and this tans the protein to give the tough and deeply coloured 'sclerotin'.

It had been shown by BAGHVAT and RICHTER (1938) that the insect cuticle is rich in polyphenols and Pryor extended his ideas to explain the formation of sclerotin throughout the hardened integument of insects. This illuminating theory was soon generally accepted and has been of immense value in the understanding of the cuticle. The process of sclerotization has been studied in great detail, notably in the hardening of the larval skin of mature larvae of Muscid flies to form the puparium. In this case the sequence of chemical changes seems fairly clear (fig. 2). Tyrosin taken up from the circulating haemolymph is oxidized by phenoloxidase to form DOPA (dihydroxyphenyl alanine). This is decarboxylated by dopa-decarboxylase to form 'dopamine' which is acetylated to form acetyl-dopamine and oxidized by phenoloxidase to give the quinone that tans the protein to form sclerotin (KARLSON and SEKERIS, 1962). It is by no means certain that this is the universal process: there may be somewhat different cycles in other insects (BRUNET, 1967).

It was noted by PRYOR (1940 *b*) that the epicuticle, like the oötheca, contains some lipid, but he ascribed this to free lipid derived from dermal glands and taken up by the sclerotized protein of the cuticle rendered lipophil by the tanning process. It could readily be shown, however, that the epicuticle of the insect contains lipid which cannot be extracted by prolonged boiling in chloroform and can only be demonstrated by destructive oxidation followed by lipid staining. For this lipid-containing material in the epicuticle, subsequently tanned by quinone, the name 'cuticulin' was retained (WIGGLESWORTH, 1947 *a*). Apart from that the cuticulin theory of cuticle structure was abandoned; although DENNELL and MALEK (1955) still maintained that lipid polymerization (they refer to sterols as a possible major component) plays an important part in the formation of the material that is tanned to form sclerotin.

In recent years I have become increasingly convinced that other forms of polymerization are occurring in the cuticle besides the phenolic tanning of protein - important though that certainly is. The discovery of resilin (WEIS-FOGH,

1960) reinforced this belief; and I have recently carried out a reinvestigation of the cuticle from this point of view. Two methods of disruptive oxidation of the cuticle, in order to expose bound lipid, have been used: chlorated nitric acid in the cold and dilute sodium hypochlorite. These reagents not only liberate

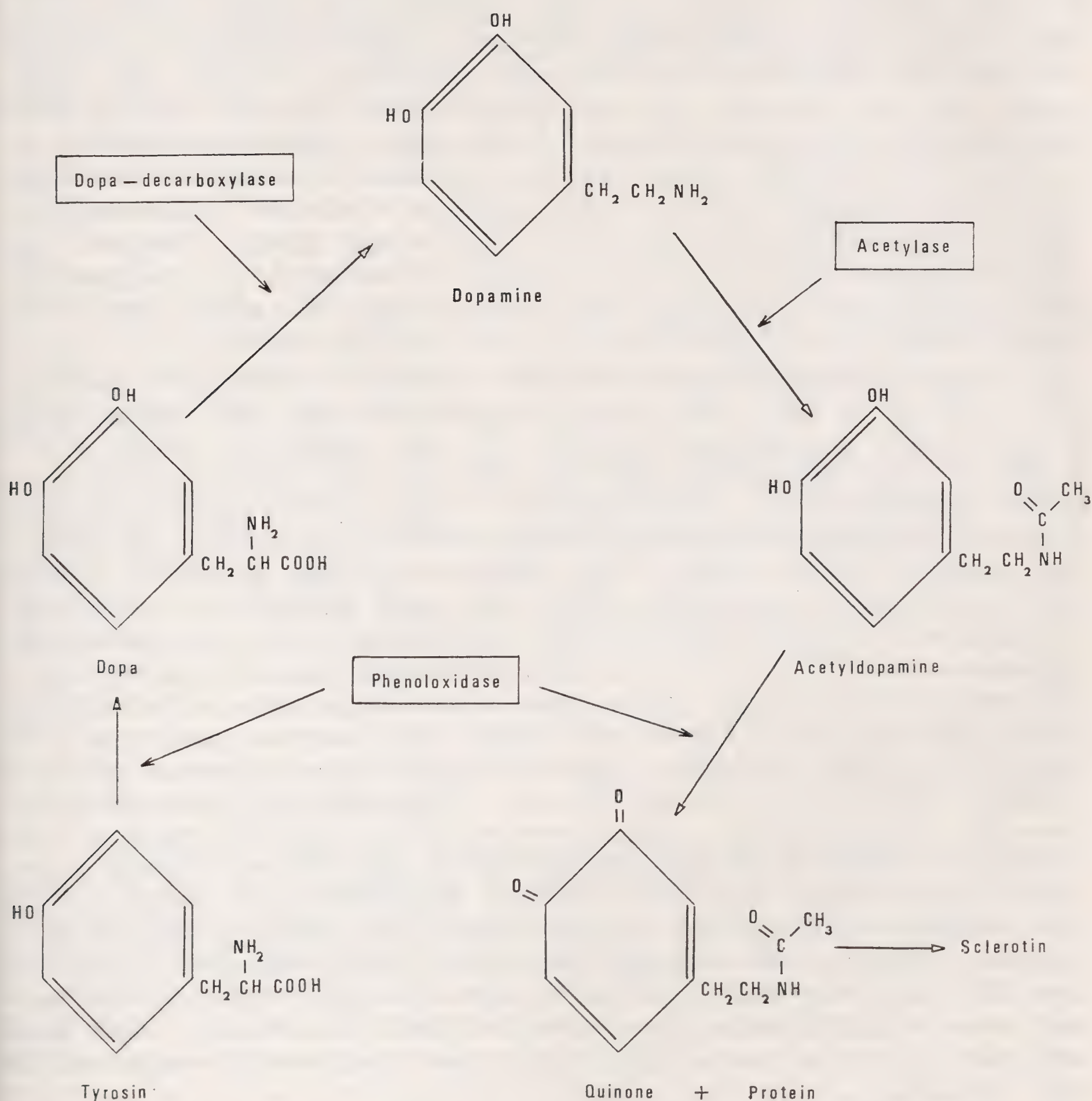


Fig. 2 - Chemistry of sclerotin formation from tyrosin in *Calliphora* larva. (After SEKERIS and KARLSON).

lipid, they also destroy it. But by interrupting their action after brief exposures, and following up this treatment by staining with Sudan Black, it is possible not only to recognize the presence of lipid but to gain some impression about its quantity and its localization in the structure of the cuticle. Most of the work has been done on the cuticle of the larva and adult of *Rhodnius*, but the results have been confirmed on the cuticle of *Periplaneta*, *Tenebrio* pupa and adult, *Pieris* pupa and adult, and the puparium of *Calliphora* (WIGGLESWORTH, 1970).

It appears that the observations made in 1933 were substantially correct: a stabilized lipid associated with more or less protein ('cuticulin') is present throughout those parts of the cuticle that are more or less hard and refractile. This applies probably to the cement layer poured out by the dermal glands; certainly to the very thin (150 Å) 'outer epicuticle', the first layer of the cuticle to be laid down at moulting, the 'inner epicuticle' (commonly about 0.5 µm thick), the setae and their sockets, and the exocuticle including its relatively soft inner part sometimes called 'mesocuticle' (SCHATZ, 1952). In many areas, notably the inner epicuticle, the outer regions of the exocuticle and the setae, cuticulin is tanned to form 'sclerotin'. In the spiral threads or taenidia of the tracheae and in the intermediate layer (mesocuticle) of the general integument, it is not tanned. In the scales of Lepidoptera, in tenent hairs and microtrichia it is uncertain whether it is tanned or not. It is quite clear, as was noted by LEES and PICKEN (1945) in their studies on the formation of setae in *Drosophila*, that the cuticle loses its plasticity long before tanning takes place. This change is presumably due to the stabilization of lipid to form cuticulin.

In the exocuticle of the adult *Rhodnius* studied immediately after moulting, before tanning has taken place, it can be shown that the pore canals contain threads of solid masked lipid material. (It was shown by LOCKE (1961) in electron microscope sections that this lipid takes the form of bundles of filaments, each about 100 - 130 Å in thickness. These are the so-called 'wax canal filaments' which appear to pass right through the inner epicuticle and are presumably concerned in the transport of the waterproofing wax). In addition there is lipid in the intervening substance of the exocuticle. At the very earliest stage of breakdown in chlorated nitric acid this lipid is seen to occur in densely staining laminae about half a micron apart. But this stage of breakdown is very short-lived and soon there is just a mass of granular material, much of it lipid staining, between the pore canals. Finally, after about 30-45 seconds exposure to chlorated nitric acid the intervening granular residue of the pre-exuvial cuticle is completely dispersed and the solid filaments that occupied the pore canals become free. They resemble a tangled mass of cilia or microvilli, many of them ending in a droplet of intensely staining lipid as the polymer is broken down. Within a few seconds more these filaments are oxidized and destroyed. The most resistant structure is the outermost part of the exocuticle and the inner epicuticle, which now show strong lipid staining and are beginning to disperse. At a fairly early stage in this process the outer epicuticle, which does not normally stain with lipid stains, takes up a blue-black coloration in Sudan Black and quickly gives rise to small lipid droplets and lenses over the surface of the inner epicuticle.

Breakdown with dilute solutions of hypochlorite, followed by Sudan Black staining, gives a somewhat different appearance, but fully confirms the distribution of stabilized lipid. The newly formed pre-exuvial cuticle first stains a deep blue-purple at its inner surface. The zone of intense staining then moves outwards as a band leaving behind it a clear glassy cuticle with deep blue-staining pore canals passing through it. This process continues until the pore canals in the colourless matrix extend right up to the epicuticle, which now shows intense lipid staining on its inner surface. Meanwhile, the pore canal contents proceed to break up, from within outwards, into rows of minute lipid droplets which are finally destroyed.

The soft cuticle of the abdomen in the *Rhodnius* larva is tanned only in the setae and their sockets and over the smooth plaques by which the setae are surrounded, as well as the inner epicuticle. The bulk of the cuticle seems to be readily permeable to chlorated nitric acid and sodium hypochlorite; and these reagents quickly break down the cuticle with the liberation of much less lipid than occurs in the adult. The contents of the pore canals, however, again consist of masked lipid and there are variable but relatively small amounts of lipid between the chitin-protein laminae.

Without going into details, it can be said that a similar distribution of stabilized lipid has been found in the other insects studied. The cuticle of *Periplaneta* and *Tenebrio* is very like that of the adult *Rhodnius*. *Pieris* pupae have a rigid colourless glassy cuticle which contains large amounts of lipid. The mature larva of *Calliphora*, when it rounds up to form the puparium, secretes large amounts of masked lipid into the cuticle where it forms continuous laminae between the chitin-protein layers. If sections of the fully darkened puparium of *Calliphora* are treated with dilute sodium hypochlorite these closely packed lipid laminae are readily demonstrated.

It seems that cuticulin is always plentiful in cuticle that is to be tanned. Cuticulin is also present in quantity in the substrate that is pressure-moulded to form the oötheca in *Periplaneta*, which is then heavily tanned. The glassy eggshell of *Rhodnius* which is not tanned is also rich in stabilized lipoprotein: 'chorionin' is of the same nature as cuticulin (BEAMENT, 1946). The same applies to the sheath of the spermatophore of *Rhodnius* and to the sheath and horns of the spermatophore of *Ephestia*: this glassy substance is similar to cuticulin. It is evident that quite rigid cuticular structures can be produced from cuticulin alone. But, of course, the material becomes much harder if it is tanned. It seems likely that the lipid-protein product 'cuticulin' provides the universal substrate that is tanned to form sclerotin.

The secretory cycles in the oenocytes during the moulting process and during the reproductive phases of the adult *Rhodnius*, together with the histochemical changes in their cytoplasm and in the cytoplasm of the epidermal cells and the follicular cells of the ovary, support the belief that the oenocytes secrete the precursor materials that are used for cuticulin production. A preliminary study of the chemical properties of cuticulin suggest that it may prove to be a polyester of hydroxylated fatty acids of the same nature as cutin in the plant cuticle and as shellac from the dermal glands of insects. The stabilized lipid material that is present in smaller quantities between the laminae of the soft endocuticle, may well be responsible for the stiffness of this layer in certain insects; for example, in the cuticle of the *Rhodnius* larva before feeding.

We must conclude that lipids play an important part in the mechanical structure of the cuticle; and the oenocytes are probably concerned in the production of the precursor materials from which they are derived. The precise relation between these structural lipids and the waterproofing waxes at the surface of the cuticle has not yet been fully defined, but this relation must be a close one.

SUMMARY

An historical review of the structure and properties of the insect cuticle covers the past 150 years, but deals mainly with the discoveries of the past 40 years.

It concludes with an account of current work by the author which has shown that stabilized lipid ('cuticulin') plays a major part in the stiffening of the cuticle before sclerotization takes place. It is always present in large amounts in cuticle that will later be tanned to form sclerotin. But it is prominent also in the untanned 'mesocuticle', including the taenidia of the tracheae, in the pore canals, in the chorion of the egg and the sheath and spines of the spermatophore.

Stabilized lipid is present also between the laminae of the soft endocuticle, where it may perhaps play a part in reversible stiffening and plasticization.

There is evidence that the oenocytes produce the raw material for the formation of cuticulin.

RIASSUNTO

La cuticola degli Insetti.

In questo lavoro si riassume quanto è stato scritto sulla struttura e sulle proprietà della cuticola degli insetti negli ultimi 150 anni, con particolare riferimento ai risultati ottenuti da quarant'anni fa ad oggi.

Si dà inoltre notizia dei dati raccolti dall'Autore, il quale ha potuto dimostrare che un lipide stabilizzato ('cuticolina') ha un ruolo importante nel determinare l'indurimento della cuticola prima che abbia luogo la sclerificazione.

Questo lipide è sempre presente in grande quantità nella cuticola, che in un secondo tempo viene tannizzata formando la 'sclerotina'. Ma è altresì abbondante nella mesocuticola non tannizzata, compresi i tenidi delle trachee, nei poricani, nel corion dell'uovo e in alcune parti della spermatofora.

Il lipide stabilizzato è presente anche tra le lamine dell'endocuticola, dove presumibilmente ha un ruolo nella plasticizzazione e indurimento reversibili.

REFERENCES

- ALEXANDER P., KITCHENER J.A. & BRISCOE H.V.A., 1944 - Insect dust insecticides. I. Mechanism of action. *Ann. Appl. Biol.* 31, 143-9.
- BEAMENT J.W.L., 1945 - The cuticular lipoids of insects. *J. exp. Biol.* 21, 115-31.
- BEAMENT J.W.L., 1946 - The formation and structure of the chorion of the egg in an Hemipteran, *Rhodnius prolixus*. *Quart. J. Micr. Sci.*, 87, 393-439.
- BEAMENT J.W.L., 1959 - The waterproofing mechanism of arthropods. I. The effect of temperature on cuticle permeability in terrestrial insects and ticks. *J. exp. Biol.* 36, 391-422.
- BEAMENT J.W.L., 1961 - The water relations of insect cuticle. *Biol. Rev.* 36, 281-320.
- BHAGVAT K. & RICHTER D., 1938 - Animal phenolases and adrenaline. *Biochem. J.* 32, 1397-1406.
- BRUNET P.C.J., 1967 - Sclerotins. *Endeavour* 26, 68-74.
- BRUNET P.C.J. & KENT P.W., 1955 - Observations on the mechanism of a tanning reaction in *Periplaneta* and *Blatta*. *Proc. Roy. Soc. B.*, 144, 259-274.
- COLLINS M.S. & RICHARDS A.G., 1966 - Studies on water relations in North American termites. II. Water loss and cuticular structures in eastern species of the Kalotermitidae (Isoptera). *Ecology*, 47, 328-331.
- DENNELL R. & MALEK S.R.A., 1955 - The cuticle of the cockroach *Periplaneta americana*. II. The epicuticle. *Proc. Roy. Soc. B.*, 143, 239-57.
- EBELING W., 1961 - Physicochemical mechanisms for the removal of insect wax by means of finely divided powders. *Hilgardia* 30, 531-585.
- FERRIS G.F. & CHAMBERLIN J.C., 1928 - On the use of the word 'chitinized'. *Ent. News*, 39, 212-15.
- HAECKEL E., 1857 - Ueber die Gewebe des Flusskrebsses. *Müllers Arch. Anat. Physiol. wiss. Med.*, 469-568.

- HAZELHÖFF E.H., 1927 - Die Regulierung der Atmung bei Insekten und Spinnen. *Zeits. vergl. Physiol.*, 5, 179-190.
- KARLSON P. & SEKERIS C.E., 1962 - Zum Tyrosinstoffwechsel der Insekten. IX. Kontrolle des Tyrosinstoffwechsels durch ecdyson. *Biochim. Biophys. Acta* 63, 489-95.
- KÖLLIKER A., 1858 - Zur feineren Anatomie der Insekten. *Verh. phys.-med. Ges. Würzb.*, 8, 225-235.
- KRAMER S. & WIGGLESWORTH V.B., 1950 - The outer layers of the cuticle in the cockroach *Periplaneta americana* and the function of the oenocytes. *Quart. J. Micr. Sci.*, 91, 63-72.
- KÜHNELT W., 1928 - Über den Bau des Insektenskelettes. *Zool. Jb. (Abt. Anat.)* 50, 219-78.
- LEES A.D. & PICKEN L.E.R., 1945 - Shape in relation to fine structure in the bristles of *Drosophila melanogaster*. *Proc. Roy. Soc. B*, 132, 396-423.
- LEYDIG F., 1855 - Zum feineren Bau des Arthropoden. *Müllers Arch. Anat. Physiol.* 376-480.
- LOCKE M., 1961 - Pore canals and related structures in insect cuticle. *J. Biophysic. and Biochem. Cytol.* 10 (1961) 589-618.
- LOCKE M., 1964 - The structure and formation of the integument in insects. *Physiol. Insecta* 3, 379-470.
- MEYER H., 1842 - Ueber den Bau der Hornschale der Käfer. *Müllers Arch. Anat. Physiol.* 12-16.
- NEEDHAM J., 1929 - Protein metabolism and organic evolution. *Sci. Progress*, 23, 633-648.
- NEVILLE A.C., 1965 - Chitin lamellogenesis in locust cuticle. *Quart. J. micr. Sci.*, 106, 269-86.
- NEVILLE A.C., 1967 - Chitin orientation in cuticle and its control. *Adv. Insect Physiol.* 4, 213-286.
- NEVILLE A.C., THOMAS M.G., and ZELAZNY B., 1969 - Pore canal shape related to molecular architecture of arthropod cuticle. *Tissue & Cell*, 1, 183-200.
- NOBLE-NESBITT J., 1963 - The cuticle and associated structures of *Podura aquatica* at the moult. *Quart. J. micr. Sci.* 104, 253-70.
- ODIER A., 1823 - Mémoire sur la composition chimique des parties cornées des Insectes. *Mém. Soc. Hist. Nat. Paris*, 1, 29-42.
- PLOTNIKOV W., 1904 - Über die Häutung und über einige Elemente der Haut bei den Insekten. *Z. wiss. Zool.* 76, 333-66.
- PRYOR M.G.M., 1940a - On the hardening of the oötheca of *Blatta orientalis*. *Proc. Roy. Soc. B.*, 128, 378-93.
- PRYOR M.G.M., 1940b - On the hardening of the cuticle of insects. *Proc. Roy. Soc. B.*, 128, 393-407.
- RAMSAY J.A., 1935 - The evaporation of water from the cockroach, *J. exp. Biol.* 12, 373-83.
- SCHATZ L., 1952 - The development and differentiation of Arthropod procuticle: staining. *Ann. ent. Soc. Am.*, 45, 678-85.
- VALENTIN G., 1837 - Ueber die Organisation des Hautskelettes der Krustazeen. *Repert. Anat. Physiol.* 1, 122-6.
- VITZOU A.N., 1882 - Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les Crustacés décapodes. *Arch. Zool. exp. gén.* 10, 451-576.
- WEIS-FOGH T., 1960 - A rubber-like protein in insect cuticle. *J. exp. Biol.*, 37, 889-907.
- WIGGLESWORTH V.B., 1932 - On the function of the so-called 'rectal glands' of insects. *Quart. J. Micr. Sci.*, 75, 131-150.
- WIGGLESWORTH V.B., 1933 - The physiology of the cuticle and of ecdysis in *Rhodnius prolixus* (Triatomidae, Hemiptera); with special reference to the function of the oenocytes and of the dermal glands. *Quart. J. Micr. Sci.*, 76, 269-318.
- WIGGLESWORTH V.B., 1935 - The regulation of respiration in the flea, *Xenopsylla cheopis*, Roths. (Pulicidae). *Proc. Roy. Soc. B.*, 118, 397-419.
- WIGGLESWORTH V.B., 1942 - Some notes on the integument of insects in relation to the entry of contact insecticides. *Bull. Ent. Res.*, 33, 205-218.
- WIGGLESWORTH V.B., 1945 - Transpiration through the cuticle of insects. *J. exp. Biol.*, 21, 97-114.

- WIGGLESWORTH V.B., 1947a - The epicuticle in an insect, *Rhodnius prolixus* (Hemiptera). *Proc. Roy. Soc. B.*, 134, 163-181.
- WIGGLESWORTH V.B., 1947b - The site of action of inert dusts on certain beetles infesting stored products. *Proc. R. Ent. Soc. Lond. A.*, 22, 65-69.
- WIGGLESWORTH V.B., 1956 - The haemocytes and connective tissue formation in an insect, *Rhodnius prolixus* (Hemiptera). *Quart. J. Micr. Sci.*, 97, 89-98.
- WIGGLESWORTH V.B., 1970 - Structural lipids in the insect cuticle and the function of the oenocytes. *Tissue and Cell*. 2, (in the press).

V.B. Wigglesworth

GIUSEPPE SACCA

Istituto Superiore di Sanità, Laboratori di Parassitologia, Roma

IL METODO DELLA STERILITA' NELLA LOTTA CONTRO *MUSCA DOMESTICA* L.: SINTESI DELLE RECENTI RICERCHE EFFETTUATE DALL'ISTITUTO SUPERIORE DI SANITA'

PREMESSA

Il metodo della sterilità nella lotta contro gli insetti nocivi è uno dei più interessanti e promettenti argomenti di studio che siano stati sviluppati negli ultimi anni. Esso si propone essenzialmente di modificare il potenziale biotico della specie da combattere, riducendolo in modo da impedire il normale incremento numerico della popolazione; questo risultato può essere conseguito con vari sistemi, che più o meno hanno tutti ricevuto pratica attuazione, almeno su scala sperimentale. Oggetto di tali interventi sono state per lo più varie specie di mosche e zanzare, ma alcune prove preliminari sono state anche effettuate su Coleotteri e Lepidotteri; non è escluso che in avvenire si possa prevedere un'estensione di questo tipo di lotta anche ad altri ordini di Insetti e perfino ad altri gruppi di animali, quali, ad esempio, i roditori.

Individui sterili da introdurre in seno alle popolazioni naturali possono essere prodotti in tre differenti modi:

- a) con mezzi fisici (irradiazione delle ninfe mediante raggi X o gamma);
- b) con mezzi chimici (somministrazione, generalmente per ingestione, di sostanze chimiche sterilizzanti);
- c) con mezzi genetici (incrocio fra ceppi differenti, atti a produrre ibridi sterili ma normalmente competitivi).

È poi possibile usare, in luogo degli individui sterili, ceppi provvisti di incompatibilità genetica nei confronti della popolazione da combattere.

Infine, i membri di popolazioni naturali possono essere sterilizzati mediante sostanze chimiche (« chemosterilanti ») aggiunte ad esche introdotte nel loro *habitat*.

Non è difficile rendersi conto che il metodo della sterilità può ben a ragione essere considerato come un nuovo tipo di lotta biologica, in cui l'organismo ausiliare di cui si vale l'Uomo per combattere la specie nociva è ora sostituito da individui sterili, o comunque geneticamente incompatibili, *della stessa specie*. Anche nel caso in cui ci si serva di esche introdotte in natura allo scopo di sterilizzare una parte più o meno rilevante della popolazione, non è tanto importante il fatto che tali individui siano stati privati della possibilità di riprodursi, quanto la competizione che essi esercitano contro gli individui normali ai quali si sostituiscano nella copula o con i quali vengano ad accoppiarsi.

Molti motivi ci hanno indotto a servirci per le nostre ricerche di *Musca domestica* L. Come tutti sanno, essa è specie di enorme importanza igienica, per la sua domesticità e per l'interesse universale che deriva dalla sua distribuzione

in tutti i climi abitati dalla specie umana. Essa costituisce inoltre un materiale di laboratorio ideale, potendo essere allevata agevolmente, prodotta in quantità illimitata, manipolata e trasportata senza difficoltà di sorta; dei vari metodi finora applicati o preconizzati alcuni non erano stati ancora sperimentati su questa specie o non lo erano stati sufficientemente. Infine, fra le tante oggetto di lotta, è senza dubbio la specie che più facilmente sviluppa una resistenza verso i vari prodotti impiegati nella lotta chimica, onde più sentita è l'esigenza di nuovi mezzi per combatterla.

Fatta questa premessa, vediamo quali siano le attuali conoscenze sulla lotta « genetica » contro la mosca domestica, anche alla luce della nostra modesta esperienza, scaturita dal lavoro effettuato nell'ambito del programma sperimentale dell'Istituto Superiore di Sanità.

PRODUZIONE DI INDIVIDUI STERILI

A - Irraggiamento — La sterilizzazione delle mosche mediante esposizione delle pupe alle radiazioni ionizzanti è stata applicata su larga scala nella lotta contro *Cochliomyia hominivorax* Cqrl., realizzata in U.S.A. dopo lunghe ed accurate ricerche (1, 2). Il clamoroso successo ottenuto giustifica le grandi speranze riposte in questo metodo: negli anni 1958-1959 questa specie, che produceva miliardi di danni al patrimonio zootecnico, fu eradicata ad Est del Mississippi da un territorio più vasto dell'Italia, mediante la liberazione in natura, nell'arco di 22 mesi, di 2 miliardi di maschi sterili prodotti in apposito stabilimento. Oggi è in funzione un impianto ancora più grandioso, capace di produrre 100 milioni di mosche sterili per settimana, destinate a un programma di ancor più vaste proporzioni (3).

In *Musca domestica*, il trattamento delle pupe mediante raggi X o gamma alla dose di 3.000 r conferisce la completa sterilità alle alate che ne schiudono (4, 5, 6); la vitalità e longevità di questi individui è discreta, anche se di poco inferiore alla norma. I due sessi sono egualmente sensibili all'irraggiamento; femmine normali inseminate da maschi sterili così ottenuti accettano una seconda copula con una frequenza di poco superiore alla norma, che è dell'1-2% (4, 7). I raggi gamma sono di gran lunga preferibili per produzione di massa, dato il loro grande potere di penetrazione, che consente il trattamento contemporaneo di grandi quantità di esemplari; a tale scopo, si usano per lo più irradiator al Cobalto 60. In una nostra prova, tuttavia, abbiamo esposto le pupe al flusso di radiazioni gamma emesso dai prodotti di fissione degli elementi di combustibile scaricati dal reattore della centrale termonucleare di Latina (5); in questo modo si possono irraggiare alcuni chilogrammi di pupe in qualche minuto (1 Kg. = 60-70.000 pupe), ottenendo risultati simili a quelli che si hanno con l'irradiatore. Peraltro, tale metodo richiede l'immersione del materiale mediante recipiente ermetico (sacchetto di politene) in una vasca sotto 5 metri di battente d'acqua, nella quale sono immagazzinati gli elementi scaricati dal reattore, costituiti da barre di Uranio. Poichè la permanenza prolungata delle pupe in ambiente ermetico provoca un aumento della concentrazione di CO₂, che comporta una diminuzione di efficacia dell'irraggiamento, il trattamento non deve durare più di 3-4 minuti; pertanto, si possono utilizzare solo elementi di Uranio che, conservando ancora una certa carica, consentano un trattamento rapido.

Le pupe non devono essere irraggiate prima del 2° giorno di vita: se il trattamento è più precoce, si ha una elevata mortalità (6).

Gli adulti che risultino incompletamente sterili (ad esempio, con 2.000 r) generano larve che in maggioranza muoiono prima di completare lo sviluppo (6).

L'irraggiamento consente l'impiego precoce del materiale biologico ottenuto, fin dalle prime ore dallo sfarfallamento, cosa impossibile con il metodo seguente.

B - Somministrazione di chemosterilanti — Individui adulti possono essere sterilizzati mediante somministrazione di determinate sostanze chimiche (chemosterilanti) in sciroppo zuccherino. Dei molti prodotti conosciuti, ne abbiamo sperimentati 4, che ci sono sembrati più interessanti: Tapa, Metapa, Afolato ed Hempa.

Il primo di essi (Ossido di tris (1-aziridinil)fosfato) è senza dubbio il più attivo. Per ingestione, la sua DS50 (dose media sterilizzante) è nei maschi 0,3 microgrammi e nelle femmine 2,6 considerando la fertilità relativa espressa in % di uova schiuse. Se invece si consideri la fertilità assoluta (= % di individui in grado di procreare), la DS50 cresce a 0,9 e 7 microgrammi rispettivamente. Per applicazione topica sulla cuticola del torace, il prodotto è 6 volte meno attivo. I maschi trattati all'inizio della vita con dose substerilizzante, tale da consentire loro una fertilità relativa di appena lo 0,5% (3 microgrammi somministrati per ingestione), la riacquistano col tempo in parte: essa risulta infatti 3,5% al 20° giorno, 6,9% al 28° e 6,8% al 35°. Le femmine non sembrano invece dotate della stessa capacità di recupero. A differente età, la sensibilità dei maschi varia notevolmente. Con la stessa dose di 3 microgrammi, si ha una fertilità relativa pari allo 0,5% se il trattamento avvenga nei primi 8 giorni di età, dello 0,1 - 0,2% nella terza settimana, mentre trascorso un mese di età si verifica una eccezionale resistenza al trattamento, con il 9% di schiusura (8, 9).

In pratica, una soluzione zuccherina al 15% di saccarosio in acqua, che contenga lo 0,1% di Tapa, può conferire la sterilità completa e definitiva in poche ore se somministrata in ragione di 1 cc. ogni 100 mosche (= 10 microgrammi di Tapa per mosca) senza incidere sulla loro vitalità ed attività biologica. Si è visto che già nella prima ora ogni mosca ingerisce in media circa 5 mgr. di tale soluzione. Dei due sessi, i maschi sono alquanto più avidi: in 24 ore sono capaci di assorbire 15 mgr. di sciroppo (quasi il proprio peso, che è di 16 mgr.), contro 12 mgr. delle femmine (peso medio = 18,5 mgr.). È evidente l'interesse di questi dati per l'applicazione pratica (produzione di individui sterili; uso di esche liquide in natura): i maschi, che sono i più sensibili, più facilmente assorbono la dose necessaria e occorre ricordare che la loro sterilità finisce per condizionare poi quella delle femmine (9, 10, 11).

Gli altri tre prodotti, essendo meno attivi, sembrano meno adatti per la produzione massiva di individui sterili. Essi costituiscono peraltro un ottimo materiale per prove di campo e per ricerche di laboratorio (v. sotto).

INTRODUZIONE IN NATURA DEL MATERIALE BIOLOGICO PRODOTTO IN LABORATORIO

La nostra esperienza su questo argomento deriva dal lavoro di campo svolto in provincia di Latina, sulla terra ferma (5), e nell'isola di Vulcano, in collaborazione con l'Istituto di Parassitologia dell'Università di Messina (12, 13).

Per ovvie ragioni, riesce difficile o impossibile separare i due sessi al momento della sterilizzazione. Una volta ottenuti gli individui sterili, tanto i ma-

schi che le femmine potrebbero essere utilizzati, evitando tra l'altro la lunga operazione della sessatura; è però più conveniente scartare le femmine, che essendo di regola monogame (v. sopra) non esercitano una sensibile competizione, mentre ciascun maschio può inseminare ogni giorno numerose femmine (7). La sessatura viene operata a mano sotto eterizzazione; essa potrebbe essere evitata impiegando ceppi con elevata percentuale di maschi che possono essere prodotti in laboratorio con opportuni incroci (14).

La distribuzione in natura deve essere accurata e capillare, poiché le mosche di regola non si allontanano molto dal luogo del rilascio e tenderebbero anzi a concentrarsi in poche abitazioni ad esso prossime. Ad evitare ciò è opportuno, se possibile, stabilire punti di lancio lontani dalle abitazioni, dai quali gli insetti si disperdono in un più largo raggio, alla ricerca dell'*habitat* adatto.

I maschi sterili vengono introdotti in natura 1-2 volte la settimana a seconda della stagione; un numero eccessivo di tali maschi sarebbe anti-economico e contrario all'Igiene e al benessere. Essi debbono d'altronde soverchiare di almeno 5-6 volte quelli della popolazione naturale; pertanto, è opportuno che l'intervento abbia luogo su di una popolazione numericamente ridotta da cause naturali (stagione invernale) o da altri interventi (lotta integrata). Nell'esperimento effettuato all'isola di Vulcano, prima di iniziare i lanci, si è proceduto a trattamenti invernali di lotta chimica con DDVP (Vapona), seguiti da lanci di maschi sterili ottenuti da un ceppo resistente a tale principio attivo.

In questo esperimento di campo, effettuato in un'isola con densità muscina relativamente bassa, si è potuto constatare che in natura la competizione dei maschi sterili è inferiore all'atteso, a causa della irregolare distribuzione degli individui normali, concentrati prevalentemente in pochi luoghi di produzione; tuttavia, anche una riduzione modesta del potenziale biotico (di appena il 50%) vale a rallentare notevolmente il normale incremento numerico estivo, con risultati apprezzabili. Le cose vanno diversamente quando l'intervento abbia luogo in un ambiente biologico di limitata estensione, ma con elevata densità di popolazione, quale quello costituito dai luoghi di scarico dei rifiuti urbani: in tali condizioni, i maschi sterili esercitano una competizione del tutto proporzionata al loro numero, similmente a quanto accade nelle prove di laboratorio.

Per mantenere costante in natura la proporzione dei maschi sterili nei confronti di quelli normali è necessario lanciare due volte la settimana un numero lievemente superiore a quello desiderato; infatti, la sopravvivenza in natura di tali individui è piuttosto limitata.

La valutazione dei risultati pratici conseguiti si ottiene in vari modi: si calcola la fertilità relativa e assoluta degli individui raccolti in natura, la « *sex ratio* », in base alla quale si risale alla proporzione di individui normali presenti; la densità relativa degli insetti, mediante posa di carte piglia-mosche; si ricorre infine alla valutazione numerica assoluta della popolazione esistente in natura col metodo della ricattura di individui marcati, secondo il noto sistema del « mark, release, recapture ».

USO DI CAMPO DI ESCE STERILIZZANTI

L'impiego di esche sterilizzanti addizionate con un attrattivo offre il vantaggio, rispetto al metodo precedentemente illustrato, di non dover aggiungere nessun individuo alla popolazione naturale, cosa che può avere una certa importanza nel caso delle mosche domestiche, che sono comunque insetti nocivi.

Un primo esperimento (8) fu effettuato con esche solide su di una popolazione di complessivi 7.000 individui, in attiva riproduzione, confinati in un ambiente di 75 mc. di volume. Nella stanza furono introdotti in due riprese, a distanza di un mese, complessivi gr. 0,2 di Tepas, in gr. 240 di zucchero secco. La presenza di questa esca fu sufficiente per portare alla quasi completa eradicazione della popolazione, dimostrando, tra l'altro, che il Tepas in semplice veicolo zuccherino asciutto mantiene a lungo la propria attività biologica: nel caso in esame, non meno di un mese, fino a completa consumazione. Un interessante dato scaturì da questa prova: 44 larve reperite nei vasi di coltura alla fine dell'esperimento originarono alate che, pur non avendo mai avuto contatto con il chemosterilante, avevano scarso potenziale riproduttivo. Infatti, su 19 femmine ottenute, 7 risultarono del tutto sterili e 12 scarsamente fertili. Tale fenomeno si ripeteva in minore misura nelle due generazioni successive, segno evidente di un danno genetico prodotto dal chemosterilante e trasmesso alla prole. Da notare che una conferma di queste osservazioni viene da dati più completi ottenuti da Morgan e coll. nel 1967 (15); questi AA. trattarono una popolazione di mosche con Afolato e studiarono e descrissero citologicamente alterazioni cromosomiche, di cui accertarono la trasmissione alla progenie.

Ricordiamo che prove di campo con esche solide furono condotte da AA. americani (16, 17, 18, 19) con Tepas, Afolato e Metepa su popolazioni ad alta densità, e una prova da AA. rumeni (20) con Tiotepa, in ambienti domestici rurali. Tutti questi lavori diedero risultati promettenti.

In base alle nostre prove di campo, esche liquide a base di sciroppo zuccherino addizionato con un attrattivo (estratto di malto al 2%), irrorate su rifiuti urbani nei luoghi di smaltimento, vengono rapidamente ingeriti dalle mosche (v. sopra). Una soluzione di Tepas allo 0,1% e perfino allo 0,06%, spruzzata due volte la settimana, conferisce la quasi completa sterilità agli insetti, limitandone efficacemente la moltiplicazione. È interessante constatare che, nonostante la maggiore sensibilità dei maschi, ai controlli di laboratorio le femmine raccolte in natura risultano molto più colpite nella fertilità. Ciò si spiega peraltro facilmente, pensando che femmine anche normalmente feconde possono essere inseminate da maschi sterili. Il trattamento di un immondezzaio con sciroppo al Tepas può essere efficacemente integrato dalla lotta chimica nelle case coloniche circostanti (10).

L'Hempa (esametilfosforammide) è interessante e promettente per la sua bassissima tossicità e per la stabilità chimica (21). Deve però essere usato in concentrazione alquanto elevata. Una prova di campo con questo prodotto ha dato buoni risultati usandolo al 2,5%, in sciroppo con il 33% di saccarosio (22). È infatti necessario aumentare la concentrazione dello zucchero in questa misura per vincere la repellenza esercitata dal chemosterilante sulle mosche: aumentando la quantità di principio attivo senza aumentare lo zucchero, gli insetti rifiutano l'alimento e i risultati sono inferiori all'atteso (23).

STUDI SUL SINERGISMO

Studi sul sinergismo tra diversi chemosterilanti dovrebbero essere promettenti, dato che molti di questi prodotti hanno certamente meccanismi di azione e punti di attacco molto diversi, per cui l'uso simultaneo di due o più principii attivi potrebbe offrire vantaggi notevoli. Per ora, ci siamo limitati ad alcune prove con Tepas ed Hempa, prodotti chimicamente diversi, ma il cui

meccanismo di azione non dovrebbe differire di molto. I primi risultati appaiono promettenti e sembrerebbe che le dosi efficaci possano essere notevolmente ridotte nella combinazione fra i due principii attivi, con notevole economia e riduzione dei rischi tossicologici. Qui appresso riportiamo, fra i risultati più salienti, la fertilità relativa ottenuta nei maschi di *Musca domestica* con la somministrazione singola di microgr. 1 di Tepas, con microgr. 100 di Hempa e con la somministrazione simultanea di metà delle rispettive dosi:

Chemosterilanti usati	Dose in microgrammi	Concentrazione	Fertilità relativa
Tepas	1	0,01%	2,56%
Hempa	100	1%	5,83%
Tepas + Hempa	0,5 + 50	0,005% 0,5%	0,44%

Ovviamente, queste prime prove preliminari saranno quanto prima integrate da più completi esperimenti, che riteniamo valga la pena di condurre.

RESISTENZA AI CHEMOSTERILANTI

Dopo l'esperienza negativa scaturita dall'uso di insetticidi per campagne di lotta anti-mosche su larga scala e di lunga durata, in cui si è vista sistematicamente insorgere la resistenza fisiologica, era lecito domandarsi se anche ai chemosterilanti fosse possibile il ripetersi di tale fenomeno. La risposta a questo quesito non poteva essere data che da ricerche di laboratorio consistenti nell'operare una forte pressione di selezione su gran numero di individui destinati alla riproduzione, per più generazioni. Questo è quanto è stato fatto nel nostro Istituto (25, 26, 27), usando il Metepa e l'Afolato su due ceppi di mosche. La pressione di selezione, effettuata su masse di 10.000 insetti per ogni generazione, era tale da produrre ogni volta una sterilità relativa di circa il 97%: solo il 3% delle ova ottenute schiudeva e poteva essere utilizzato per il mantenimento del ceppo e per la prosecuzione dell'esperimento. I trattamenti venivano effettuati per ingestione, in ambo i sessi, all'inizio della vita delle alate. Mentre nessun cambiamento apprezzabile si è constatato nel ceppo « Afolato », nel ceppo « Metepa » si è verificato un evidente aumento di resistenza dalla F4 alla F8, seguito da un abbassamento nelle generazioni successive (F9-F12) fino al di sotto della norma: giunti alla F12, abbiamo rischiato di perdere il ceppo per mancanza di prole e abbiamo dovuto rinunciare al trattamento con il chemosterilante. Abbiamo insomma assistito a risposte quanto mai irregolari, con alti e bassi, fino alla F18, dopo di che, interrotti i trattamenti, il ceppo è tornato rapidamente alla norma.

Nell'insieme possiamo dire che i nostri risultati, che si aggiungono a quelli ottenuti in *Aedes aegypti* da altri due gruppi di AA. (28, 29), hanno dimostrato che non è probabile l'insorgenza di una resistenza vera e propria ai chemosterilanti. Sebbene il grado di resistenza da noi osservato sia di maggiore entità che non quello constatato da detti AA. (x 16 alla F 13), dobbiamo tuttavia notare:

1) la sua misura è di molto inferiore a quella generalmente verificata nei confronti degli insetticidi;

2) non si tratta di una resistenza assoluta: è sempre possibile ovviare a questa « diminuzione di efficacia » aumentando il dosaggio;

3) il carattere appare quanto mai instabilmente fissato al patrimonio genetico: pur continuando la pressione di selezione si hanno sbalzi da una generazione all'altra, con ritorni alla norma o perfino a valori ad essa inferiori, cosa che in parte ricorda un recente lavoro americano (sensibilizzazione, anzicchè resistenza) (15);

4) infine, non appena la pressione di selezione venga a cessare, si ha un immediato ritorno alla norma.

CONCLUSIONI

Il nostro lavoro, che qui abbiamo sintetizzato, vuole essere un contributo fattivo a quella che potrà essere la lotta di domani contro la Mosca domestica. Da quanto abbiamo visto, dei due mezzi indicati per il controllo genetico di questa specie, il primo (lanci di maschi sterili) offre il vantaggio di non richiedere l'introduzione in natura di sostanze chimiche che potrebbero, almeno in teoria, implicare rischi di natura tossicologica. Questo è vero soprattutto quando si ricorra all'irraggiamento; ma anche se il mezzo usato è la chemosterilizzazione, l'eventuale trasporto di chemosterilante da parte delle mosche trattate costituisce un rischio più ipotetico che reale. Tale metodo è tuttavia laborioso e dispendioso, richiedendo la continua produzione e distribuzione in natura di maschi sterili; questi, inoltre, accrescono numericamente la popolazione naturale e, pur non riproducendosi, non sono innocui; pertanto è necessario integrare il metodo con altri mezzi, che riducano inizialmente al minimo la popolazione da combattere (lotta chimica mediante insetticidi).

Il secondo metodo (esche chemosterilanti liquide o solide) è il meno dispendioso e, probabilmente, quello di più sicuro effetto. Implica l'inconveniente di immettere nell'*habitat* della mosca (che in parte coincide con quello umano) sostanze tossiche talora temibili, peraltro a bassa concentrazione. Offre però il vantaggio di non dover aggiungere mosche in natura e richiede un lavoro relativamente semplice per rinnovare o mantenere efficienti le esche. Il futuro riservato alle esche chemosterilanti, dipenderà dalla scoperta eventuale di nuovi principii attivi, meno tossici e ad azione selettiva sugli insetti, o da nuovi metodi per rendere più efficaci ed esenti da rischi i trattamenti a base dei migliori chemosterilanti oggi noti. Ricordiamo che su questo argomento sono già comparse due valide monografie (30, 31). Notisi ancora che la scoperta di nuovi potenti attrattivi potrebbe avere importanza decisiva: quando disporremo di attrattivi di grande efficacia, da unire a chemosterilanti a bassa tossicità e di sicuro effetto, avremo in mano un'arma ben più potente degli attuali mezzi di lotta chimica.

BIBLIOGRAFIA

- 1) KNIPLING E.F., 1959 - Screw-worm eradication: concept and research leading to the sterile male method - Smithsonian Rep. 1958, 409-418.
- 2) KNIPLING E.F., 1964 - The potential role of sterility method for Insect population control, with special reference to combining this method with conventional methods - U.S. Dept. of Agric., ARS-33-98, 54 pp.

- 3) SMITH C.N., 1967 - Mass-Breeding Procedures - Chapt. 22, in Wright J.W. & Pal R., Genetics of Insect Vectors of Disease, ed. for W.H.O. by Elsevier Publ. Co., Amsterdam, London, New-York.
- 4) SACCÀ G., 1960 - Esperienze con mosche domestiche sterilizzate con raggi X - Atti Acc. Naz. Ital. Ent. Rend., Anno VIII, 91-98.
- 5) SACCÀ G., GANDOLFO D. e STELLA E., 1968 - Ricerche sulla sterilizzazione delle mosche mediante raggi gamma - Parassitologia, 10, 2-3.
- 6) SACCÀ G., GANDOLFO D., MASTRILLI M.L., 1969 - La sterilizzazione di *Musca domestica* L. con i raggi gamma: importanza dell'età delle pupe irradiate. Parassitologia, 11, 2.
- 7) SACCÀ G. e BENETTI M.P., 1960 - Ricerche sperimentali sulla maturità e sul comportamento sessuale di *Musca domestica* L. (*Diptera, Muscidae*) - Rend. Ist. Sup. Sanità, 23, 423-432.
- 8) SACCÀ G., STELLA E. e MAGRONE R., 1964 - Ricerche preliminari sull'azione dell'Afoxide (Ossido di tris-(1-aziridinil)fosfato) su *Musca domestica* L. - Parassitologia, 6, 1-2.
- 9) SACCÀ G., STELLA E. e MAGRONE R., 1964 - Ricerche di laboratorio sull'efficacia sterilizzante del Tepa (Afoxide) e dell'Afolato, in *Musca domestica* L. - Riv. Parassit., 25, 3.
- 10) SACCÀ G. e STELLA E., 1964 - Una prova di campo per il controllo di *Musca domestica* L. mediante esche liquide a base di chemosterilante Tepa (Afoxide) - Riv. Parassit., 25, 4.
- 11) SACCÀ G., 1964 - Nota sulla presenza in Europa di *Ophyra aenescens* Wied. (*Diptera, Muscidae*) - Riv. Parassit., 25, 4.
- 12) SACCÀ G., MAGAUDDA P.L. e GUARNIERA D., 1967 - Un esperimento di lotta integrata (chimica e biologica) per il controllo di *Musca domestica* L. alle isole Lipari (Nota preliminare) - Riv. Parassit., 28, 4.
- 13) MAGAUDDA P.L., SACCÀ G. e GUARNIERA D., 1969 - Sterile male method integrated by insecticides for the control of *Musca domestica* L., in the island of Vulcano, Italy (Comunic. XIII Congr. Intern. Entom., Mosca, 2-9 Ag. 1968) - Ann. Ist. Super. Sanità, 5, 29-38.
- 14) MILANI R., RUBINI P.G. e FRANCO M.G., 1967 - Osservazioni sulla determinazione del sesso in *Musca domestica* L. - Atti Ass. Gen. Ital., 12.
- 15) MORGAN P.B., LA BRECQUE G.C., SMITH C.N., MEIFERT D.W. & MURVOSH C.M., 1967 - Cumulating Effects of Substerilizing Dosages of Apholate and Metepa on Laboratory Populations of the House Fly (*Musca domestica* L.) - Jl. Econ. Ent., 60, 4, 1064-1067.
- 16) LABRECQUE G.C., SMITH C.N. & MEIFERT D.W., 1962 - A field experiment in the control of houseflies with chemosterilants baits - Jl. Econ. Ent. 55, 449-451.
- 17) LABRECQUE G.C., MEIFERT D.W. & FYE R.L., 1963 - A field study on the control of houseflies with chemosterilant techniques - Jl. Econ. Ent., 56, 150-152.
- 18) GOUCK H.K., MEIFERT D.W. & GAHAN J.B., 1963 - A field experiment with Apholate as a chemosterilant for the control of houseflies - Jl. Econ. Ent., 56, 445-446.
- 19) MEIFERT D.W., LABRECQUE G.C., SMITH C.N., & MORGAN P.B., 1967 - Control of the house flies on some West Indies islands, with Metepa, Apholate and Trichlorfon baits - Jl. Econ. Ent., 60, 480-485.
- 20) DUPORT M., COMBIESCO I. & ENESCO A., 1968 - Traitment expérimental de l'espèce *Musca domestica* L. par du Thiotepa, sur le terrain - Arch. Roum. Path. exp. Microbiol., 27, 3, 707-714.
- 21) SACCÀ G., SCIROCCHI A. e STELLA E., 1966 - Un esperimento di laboratorio sulla efficacia e sulla persistenza di un'esca liquida a base di Hempa (esametilfosforammide) per il controllo di *Musca domestica* L. - Atti Soc. Peloritana Sci. fis. Matem. Natur., 12, 1-2.
- 22) SACCÀ G., SCIROCCHI A., DE MEO G.M. e MASTRILLI M.L., 1966 - Una prova di campo con il chemosterilante Hempa (Esametilfosforammide) contro *Musca domestica* L. - Atti Soc. Peloritana Sci. fis. matem. natur., 12, 1-2.
- 23) SACCÀ G., MAGRONE R. e SCIROCCHI A., 1965 - Sulla repellenza esercitata da alcuni chemosterilanti verso *Musca domestica* L. - Riv. Parassit., 26, 1.
- 24) SACCÀ G., STELLA E., MASTRILLI M.L. e GANDOLFO D., 1969 - Sul sinergismo tra Hempa e Tepa, usati per la chemosterilizzazione di *Musca domestica* L. - Parassitologia, 10, 3.
- 25) SACCÀ G. e SCIROCCHI A., 1965 - Ricerche sui chemosterilanti: un ceppo di *Musca domestica* L. resistente all'azione sterilizzante del Metepa - Atti VI Congr. Ital. Ent. (Padova, 11-14 Sett. 1965).

- 26) SACCÀ G. e SCIROCCHI A., 1966 - An attempt to select a strain of *Musca domestica* L. resistant to Metepa - World Health Organization Rep. Ser., WHO/Vector Control/66.192.
- 27) SACCÀ G., SCIROCCHI A., STELLA E., MASTRILLI M.L. e DE MEO G.M., 1966 - Studio sperimentale di un ceppo di *Musca domestica* L. selezionato con il chemosterilante Metepa - Atti Soc. Peloritana Sci. fis. matem. natur., 12, 1-2.
- 28) HAZARD E.I., LOFGREN C.S., WOODARD D.B., FORD H.R. & GLANCEY B.M., 1964 - Resistance to the chemical sterilant Apholate in *Aedes aegypti* - Science, 145 (3631), 500-501.
- 29) KLASSEN W. & MATSUMARA F., 1966 - Resistance to a chemosterilant metepa in *Aedes aegypti* mosquitoes - Nature (London), 209 (5028), 1155-1156.
- 30) BORKOVEC A., 1966 - Insects chemosterilants, in Advances in Pest Control Research, Vol. VII, Interscience Publ., New York, London, Sydney.
- 31) LABRECQUE G.C. & SMITH C.N., 1968 - Principles of Insect chemosterilization - North-Holland Publ. Co., Amsterdam; Appleton Century Croft, New York.

RIASSUNTO

Il metodo della sterilità per il controllo degli insetti nocivi è essenzialmente un nuovo mezzo di lotta biologica, in cui l'organismo ausiliario impiegato contro la specie da combattere è sostituito da individui della stessa specie che non sono in grado di procreare, ma sono per il resto del tutto normali e in grado di competere con quelli della popolazione naturale. Si tratta per lo più di maschi, prodotti in laboratorio e sterilizzati con irraggiamento (raggi X o gamma) o con sostanze chimiche (« chemosterilanti »), ovvero di ibridi sterili ma normalmente vitali e attivi, ottenuti con opportuni incroci; è anche possibile usare allo scopo ceppi dotati di incompatibilità genetica verso la popolazione da combattere; infine, l'uso di opportune esche sterilizzanti introdotte in natura, rendendo sterile parte della popolazione, la rende automaticamente competitiva verso gli individui che sfuggano al trattamento.

Il programma dell'Istituto Superiore di Sanità sulla lotta « genetica » contro la mosca domestica ebbe inizio nel 1960 e ha dato alcuni risultati degni di menzione.

L'efficacia dell'irraggiamento con raggi X e con raggi gamma è stata studiata e si è visto che tale metodo permette la sterilizzazione di grandi masse di individui, con mezzi relativamente modesti; tra l'altro, si è constatata la possibilità di rendere sterili le mosche esponendo le pupe al flusso di radiazioni gamma emesso dagli elementi di combustibile (barre di Uranio) scaricati dal reattore di una centrale termonucleare (Latina).

Dei 4 chemosterilanti studiati (Tepa, Metepa, Afolato ed Hempa), il primo è di gran lunga il più efficace, l'Hempa il meno tossico e più stabile chimicamente. La concentrazione in sciroppo zuccherino atta a indurre la completa sterilità è dell'ordine dello 0,1% per il primo prodotto, del 2,5% per l'altro; ricerche di laboratorio hanno permesso di stabilire le dosi medie efficaci, la persistenza degli effetti, la sensibilità nei due sessi e a varie età ecc. Prove di campo sono state effettuate con esche liquide, integrate o meno da trattamenti insetticidi, con risultati interessanti.

Un'originale prova di campo è stata organizzata nell'isola di Vulcano. Lanci di maschi chemosterilizzati, integrati con deboli trattamenti insetticidi, sono stati effettuati con esito decisamente positivo. Si è visto che la competizione in natura da parte dei maschi sterili diminuisce quando la densità della popolazione indigena è molto ridotta: ciò si spiega con la irregolare distribuzione di quest'ultima. Tuttavia, anche una riduzione modesta del potenziale biotico (ad es. del 50%) rallenta di molto il normale incremento numerico estivo.

Ricerche preliminari hanno messo in evidenza un notevole sinergismo tra Tepa ed Hempa, le cui dosi possono essere notevolmente ridotte con risultati invariati, usando assieme i due principi attivi.

È stato selezionato un ceppo dotato di una certa resistenza al Metepa. Tuttavia, nonostante la forte pressione di selezione operata, l'incremento della resistenza (che al massimo fu di circa 16 volte rispetto al normale) fu nelle successive generazioni molto irregolare e talora seguito da repentini abbassamenti; si osservò inoltre un rapido ritorno alla normale sensibilità, non appena ritirata la pressione di selezione.

SUMMARY

The sterility method for the control of the Housefly: a synthesis of recent researches carried out at the Istituto Superiore di Sanità.

The sterility method for the control of insect Pests can be considered a new method of biological control, in which the specimens of a given insect are used as a biological tool for the des-

truction of their own species. Those specimens are not able to give any offspring but they are perfectly normal regarding the remainder characters and therefore may compete with the specimens of the natural population. They are mainly males, laboratory produced and sterilized by the exposure to X or gamma radiations or by the administration of chemicals (« chemosterilants »); in other cases, normally behaving and competitive sterile hybrids may be used: they can be obtained by suitable crosses. It is even possible the use of strains provided with genetic incompatibility towards the field populations. Finally, the proper use of a suitable chemosterilant in field baits may cause the sterility of part of the field population, making it competitive towards the remainder individuals.

The research program of Istituto Superiore di Sanità on the « genetic control » of the house fly started in 1960 and has given some remarkable result.

The effectiveness of exposure of fly pupae to X and gamma radiation was studied and it has been stated that this method allows the production of large amounts of sterile houseflies with limited means. Sterile flies have been even produced by exposing the pupae to the gamma radiation flux due to the spent fuel (Uranium bars) discharged from the reactor of the Nuclear Power Station of ENEL, at Latina.

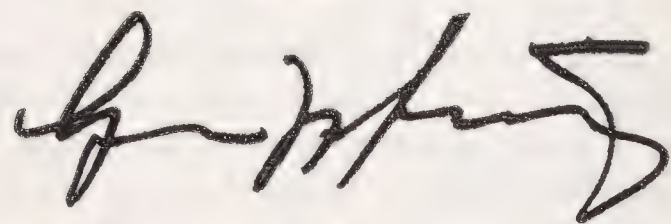
Out of 4 chemosterilants which have been studied (Tepa, Metepa, Apholate and Hempa), the former is by far the most effective, the latter the less toxic and the most stable. The concentration in sugar syrup used for feeding housefly must be 0,1% for Tepa and 2,5% for Hempa in order to give complete sterility. Laboratory researches have allowed to establish the median effective dosages, the sensitivity variation of males and females at various ages, the persistence of sterility etc.

Field trials with liquid baits, sometimes integrated with insecticides treatment, have been carried out with interesting results.

An original field trial has been organized at the island of Vulcano. Here, releases of chemosterilized males, integrated with slight insecticidal treatments, have been effectively done. It has been seen that the field competition by the sterile males decreases when density of wild population is highly reduced. Nevertheless, even when a slight lowering of the biotic potential is reached (50%) the normal numerical increase is very much slowed down.

Preliminary researches have shown a remarkable synergism between Tepa and Hempa, whose dosages can be highly reduced, using both ingredients in the same bait.

A strain provided of a certain resistance degree to Metepa has been selected. Nevertheless, in spite of the strong selection pressure used in our test, the increase of the resistance degree reached at most 16 folds; it was very irregular during all the test (lasting 18 generations) and sometimes it was followed by a sudden lowering, even below the normal. The resistance disappeared as soon as the selection pressure was withdrawn.



BENNO HERTING

Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart

NOTES ON EUROPEAN *TACHINIDAE* (DIPT.)
DESCRIBED BY RONDANI (1856-1868).

Camillo Rondani was the outstanding Italian Dipterologist of the 19th century. His collection of European Diptera is kept in good preservation in the Museo Zoologico « La Specola » in Florence. The type material of most species that he named and described can be studied there.

In the family Tachinidae there are 227 nominal species described by Rondani from Europe, mostly Italy. The descriptions are better than those of previous authors, but often not detailed enough for a definite identification of the species concerned. Some of the species have therefore been misidentified by subsequent authors, or have remained enigmatic until now, because the types have not been examined.

When my colleague Dr. D.M. Wood, Ottawa, came to Europe in spring 1969 for dipterological studies, I accompanied him to Florence in order to see the Rondani collection. Because of our limited time it was impossible to examine the whole Tachinid material, but I could study the problematic species and those cases which might have a bearing on nomenclature. The results are summarized in the following list. The species investigated are arranged in alphabetical order of the species name given by Rondani, with the generic name in brackets ⁽¹⁾. The year and page number refers to the original description in Rondani's papers.

acanthophora (*Ceromasia*) 1861, p. 28. A single male from Corsica. It is a *Rhinotachina*, identical or very close to *R. mesnili* Cepelak 1962 (n. syn.). Front as broad as one eye, without external orbitals. Three frontal bristles descending on the parafacials. Third antennal joint 2,5 times as long as the second joint. Scutellum with two rather strong erected apical bristles. Two strong marginals on the second abdominal tergite.

acuminata (*Chaetogena*) 1859, p. 180. The name has been used correctly by subsequent authors. The species is now included in the genus *Spoggosia*, subgenus *Stomatomyia*.

adolescens (*Ptilops*) 1862, p. 171, is a synonym of *Dufouria chalybeata* Meigen, not of *D. nigrita* Fallen as wrongly stated by BEZZI (1907, p. 409).

(1) Unfortunately, Rondani was not careful with the spelling of his names. Many of them are not latinized but italianized and have therefore been emended by subsequent authors. These emendations have been generally accepted in the European literature and are also used here.

agnata (*Exorista*) 1859, p. 144. This species has been correctly understood by subsequent authors. It is now placed in the genus *Phebellia*. VILLENEUVE (1930, p. 44) has synonymized it with *Oppia fuscipennis* Robineau-Desvoidy, but this is doubtful and I do not accept it.

albifrons (*Tachina*) 1865, p. 214. A male of *Exorista fasciata* Fallén, typical form with mainly black ventral side of the abdomen.

albisquama (*Cnephalia*) 1859, p. 44. A single male which belongs to *Spallanzania multisetosa* Rondani. The marginal bristles on the second abdominal tergite may be present or absent in this species.

alpestris (*Cnephalia*) 1861, p. 155. A valid species which has been correctly redescribed by Mesnil (in LINDNER, p. 552).

alpestris (*Ocyptera*) 1861, p. 126, is a synonym of *Cylindromyia xylotina* Egger 1860.

alpicola (*Echinomyia*) 1861, p. 157, is a male of *E. praeceps* Meigen, dark form (= *roederi* Giglio-Tos).

ambulans (*Ceromasia*) 1861, p. 29, has been correctly synonymized with *Xylotachina diluta* Meigen by Villeneuve (1907, p. 248).

antennalis (*Thryptocera*) 1859, p. 16. The name has been used correctly by VILLENEUVE (1931, p. 61) and VAN EMDEN (1954, p. 65), but it is a synonym of *Actia infantula* Zetterstedt, as proved by examination of the type of the latter (HERTING 1960, p. 44).

antennata (*Erynnia*) 1861, p. 109, is the same species as *E. nitida* of RONDANI. The latter is a misidentification of *Erynnia nitida* Robineau-Desvoidy, which is superficially similar, but not related. *E. nitida* of RONDANI was renamed *Erynniopsis rondanii* by TOWNSEND (1926), but this now becomes a synonym (n. syn.) of *Erynniopsis antennata* Rondani.

aristalis (*Thryptocera*) 1865, p. 194, is the male of *antennalis* Rondani, and both names are synonyms of *Actia infantula* Zetterstedt (see above).

aristata (*Erynnia*) [1861, p. 109, is a synonym (n. syn.) of *Staurochaeta albocingulata* Fallén.

aristata (*Phorocera*) 1861, p. 162. The type is a male of *Phonomyia curvinnervis* Portschinsky 1882 (n. syn.). This remarkable species must therefore take the name *Phonomyia aristata* Rondani.

atra (*Myobia*) 1861, p. 49. The type proved to be identical to an enigmatic female Tachinid that I collected 23rd May 1965 on foliage in a dry oak forest near La Sarraz (Vaud, Switzerland). It is a very isolated species with certain affinities partly to *Pelatachina* and partly to *Pseudopachystylum*. It is redescribed here, and the new genus *Pelamera* is created for it.

P e l a m e r a n.gen. **atra** Rondani

Body including legs, scutellum, antennae and palpi entirely black. Face and parafacials whitish pruinose. Mesonotum (looked at from behind) shining black with a little pruinosity on the humeral calli, the region of the presutural bristle and in the row of the dorsocentral bristles before the suture. Anterior half of the abdominal tergites III-V slightly pruinose except for a black median stripe. Basicosta and halteres black, Calyptrae whitish.

Frons (♀) at vertex almost as broad as one eye, with two pairs of proclinate orbitals and one strong pair of preverticals which are directed sideways. Outer verticals present. Ocellars proclinate, but weak and short, not longer than the two postocellar bristles. Frontal band as broad as the parafrontalia. The row of frontal bristles stops at the base of the antennae. Occiput covered with black hair only. Eyes bare. Length of head in profile almost equal to its height, frons 1.5 times as long as the face. Parafacials bare, their upper part half as broad as the eye, not much narrower below. Antennae not longer than 7/10 of the vertical diameter of the eye, their third joint slightly more than twice as long as the second. Arista as long as the antenna, much thickened in its basal 1/3 - 2/5, its second joint slightly longer than thick. Mouth border not protruding. Peristome as broad as 2/3 of the vertical diameter of the eye, bare in its anterior half. Proboscis short, palpi normal.

Thorax with 1 + 1 acr, 2 + 3 dc, 0 + 2 ia (the anterior one close to the suture). Prealar bristle longer than its distance from the humeral callus. Only one posthumeral bristle. Three humerals in triangular position. Pteropleural bristle weak but present. Three sternopleurals. Scutellum with basals, strong latero-subapicals and crossed apicals. Tarsi of the front legs not broadened. Mid-tibia with 3-4 anterodorsal bristles. Hind tibia with 3 dorsal apical spurs and a moderately strong posteroventral spur. Cell R_5 open at the apex of the wing. Vein r_{4+5} with 1-2 small bristles at its base. Bend of median vein much nearer to the wing margin than to m-cu, the latter closer to the bend than to r-m.

Abdomen with strong bristles. Second tergite only partially excavated, with two marginal bristles. A complete row of marginals and two discals each on the tergites III and IV. Last segment convex, longer than the preceding one, with an irregular set of strong bristles. 5th sternite (♀) large, covering the ventral borders of the tergite (which is normally not so in Tachinids, but present in *Pelatachina tibialis* Fall).

Length 5 mm. The male is unknown.

atripalpis (*Phorocera*) 1868, p. 593. The two type specimens are males of *Pseudoperichaeta insidiosa* Robineau-Desvoidy 1863. The name from Rondani is thus a synonym (n. syn.) of the latter.

barbatula (*Exorista*) 1859, p. 145, has been correctly interpreted by subsequent authors. It belongs to the genus *Ethilla*, subgenus *Paratryphera*.

bohemani (*Zeuxia*) 1862, p. 81. The identity of this Dexiine species has not been doubtful. Its correct position is in the genus *Estheria*, to which it was already transferred by BRAUER and BERGENSTAMM (1891, p. 427).

brevicauda (*Platychoira*) 1865, p. 204, is a synonym (n. syn.) of *Ernestia nemorum* Meigen.

brevifrons (*Macquartia*) 1859, p. 86, has been correctly understood by subsequent authors. It belongs to the genus *Loewia*.

brucorum (*Tachina*) 1859, p. 197. Two females of the *Exorista rustica* group. The species in this group must be identified by their male genitals. Their names should therefore be based on male types only.

caliendrata (*Morphomya*) 1862, p. 49, has been correctly recognized by subsequent authors. The genus is now called *Stomina*.

capillata (*Exorista*) 1859, p. 140. The present usage of this name (in the genus *Alsomyia*) is correct. There are two females as types in the Florence collection.

casta (*Echinomyia*) 1859, p. 53. This species was called *E. lefebvrei* Robineau-Desvoidy by BEZZI (1907, p. 197) and subsequent authors, but the type of *lefebvrei* is lost and the description unsatisfactory. It is therefore preferable to use the *casta* Rondani, as already done by Mesnil (in Lindner, p. 909).

casta (*Masicera*) 1861, p. 23. A single female. VILLENEUVE (1926, p. 242) has redescribed this peculiar species and created the genus *Cadurcia* for it.

caudigera (*Masicera*) 1861, p. 23. A single female. It is the same species that I have recently described in a new genus under the name *Erycesta conica* (HERTING 1967, p. 5, n. syn.).

chaetigastra (*Hypostena*) 1861, p. 83. The type is an aberrant female specimen of *Phyllomyia procera* Meigen. The abdominal tergites have a few irregular discal bristles which are normally absent in this species.

chaetolyga (*Siphona*) 1865, p. 194, is a synonym of *Siphona cristata* Fabricius in the sense of MESNIL (in LINDNER, p. 861).

cheloniae (*Exorista*) 1859, p. 138, has been correctly interpreted as a synonym of *Carcelia lucorum* Meigen.

chrysalidarum (*Tachina*) 1859, p. 196. The type is a female of *Exorista larvarum* Linnaeus.

cilipeda (*Gonia*) 1859, p. 35, has been understood correctly by subsequent authors. Villeneuve synonymized it with *G. bimaculata* Wiedemann from South Africa, but there are indications that the latter is not the same species. It is therefore recommended to use Rondani's name for the mediterranean species.

cilipeda (*Phorocera*) 1859, p. 167, has been synonymized correctly with *Pales pavidata* Meigen by STEIN (1900, p. 146) and VILLENEUVE (1900, p. 161).

cilitibia (*Chaetolyga*) 1859, p. 109, differs from *Winthemia quadripustulata* Fabricius by the darker mesonotum and the more evenly pruinose abdomen.

cincinna (*Exorista*) 1859, p. 141, has been understood correctly by subsequent authors. RINGDAHL (1934, p. 268) found it to be a synonym of *diligens* Zetterstedt, and MESNIL (in LINDNER, p. 238) has classified it in the separate genus *Tlephusa*.

cineraria (*Cestonia*) 1861, p. 105. BRAUER and BERGENSTAMM (1889, p. 91) have redescribed this species as the type of the genus *Parerynnia* under the erroneous name *vibrissata* Rondani. The true identity of *C. cineraria* was later recognized by VILLENEUVE (1912, p. 94). Both the generic and the specific name are valid.

cinerascens (*Gonia*) 1859, p. 34, has been correctly understood by subsequent authors.

civilis (*Tachina*) 1859, p. 199. The correct meaning and usage of this name has been established by VILLENEUVE (1900, p. 401). The genus is now called *Exorista*.

clausicella (*Macquartia*) 1865, p. 205. A male of *M. tenebricosa* Meigen with abnormal wing venation (cell R_5 closed).

clausus (*Micropalpus*) 1868, p. 38. A single specimen of *Linnaemyia lithosiophaga* Rondani showing the same abnormality (cell R_5 closed).

cognata (*Exorista*) 1859, p. 144, refers to males of *Phebellia agnata* Rondani that differ from the typical form by a smaller number of discal bristles on the abdominal tergites.

cognata (*Gonia*) 1859, p. 38, has been correctly understood by subsequent authors.

collina (*Marsilia*) 1861, p. 117. The opinion of VILLENEUVE (1930, p. 41) that this is the female of *Tricholyga nova* Rondani, was confirmed by examination of the type.

comata (*Exorista*) 1859, p. 137, is the same species as *cheloniae* Rondani. The two forms which are both synonyms of *Carcelia lucorum* Meigen differ in the number and arrangement of the frontal bristles descending on the parafacials, but this lies within the range of individual variability.

confundens (*Exorista*) 1859, p. 132. Rondani described the male only, and the two males under this name in the Florence collection are in fact the same species as *Carcelia* (*Eucarcelia*) *confundens* of MESNIL (in LINDNER, p. 31). My doubts about the identity of Rondani's species (HERTING 1960, p. 67) and the subsequent renomination as *Eucarcelia villeneuvei* by MESNIL (1963, p. 3) were therefore unjustified. The two females labelled *confundens* in the Florence collection are not types and belong to different species (*Carcelia lucorum* Meigen and *C. phalaenaria* Rondani, respectively).

congregata (*Pyrrhosia*) 1861, p. 63. A single female of a *Solieria* species, badly preserved. The closed cell R_5 mentioned in Rondani's description as a distinctive character, is an individual abnormality.

conjugata (*Echinomyia*) 1859, p. 56. A large series, mostly *E. magnicornis* Zetterstedt. The description corresponds with the latter species, and the two names have been already synonymized by BEZZI (1907, p. 197).

crassiseta (*Exorista*) 1859, p. 134, equals *Chaetomyia iliaca* Ratzeburg, as stated by VILLENEUVE (1907, p. 254). Its valid name is *Carcelia processioneae* Ratzeburg.

crinita (*Exorista*) 1859, p. 142, is the species now called *Ptesiomyia alacris* Meigen. This synonymy has already been established by STEIN (1900, p. 131) and VILLENEUVE (1900, p. 158).

cruentata (*Chaetolyga*) 1859, p. 106. The name of this species has been used correctly by MESNIL (in LINDNER, p. 90, genus *Winthemia*) instead of *W. ligustri* Stein which is a synonym of it.

cursitans (*Masicera*) 1861, p. 21, has been correctly understood and synonymized by subsequent authors. It is the species now called *Drino inconspicua* Meigen.

dexiaria (*Degeeria*) 1861, p. 44, is the female of *Lecanipus leucomelas* Meigen (n. syn.).

diaphana (*Pyrrhosia*) 1861, p. 66, is a synonym of *Solieria pacifica* Meigen, as already stated by VILLENEUVE (1910, p. 21).

discreta (*Myobia*) 1861, p. 52. Rondani hesitated to call his specimens *spretta* Meigen, because some points in the description of the latter did not agree with his material, but it is obviously the same species (*Bithia spreta* Meigen).

dispar (*Clairvillia*) 1861, p. 86, has been correctly understood and synonymized by subsequent authors, it is *C. biguttata* Meigen.

erucarum (*Tachina*) 1859, p. 201. The type series comprises six specimens of the *Exorista rustica* group, but they apparently include more than one species. A correct identification would require a dissection of the male genitals. Since Rondani was unable to separate the true species by the characters he used, the name *erucarum* should better be considered as a nomen dubium.

falenaria (*Exorista*), see *phalaenaria*.

filipalpis (*Chaetogena*) 1859, p. 179. The name has been used correctly by subsequent authors. The species is now placed in the genus *Spoggosia*, subgenus *Stomatomyia*.

flavipalpis (*Clairvillia*) 1861, p. 95. A male and female from Sicily, differing from *C. biguttata* Meigen in the colour of the antennae and palpi. The genital armature of the female is, as far as I could see, not different.

fortis (*Homalostoma*) 1862, p. 59, is a valid species and has been correctly understood by subsequent authors. It is now placed in the genus *Billaea*.

fractiseta (*Exorista*) 1859, p. 124. The identity of this species, which is now called *Ethilla aemula* Meigen, has not been doubtful.

frater (*Micropalpus*) 1859, p. 67. The subsequent usage of this name (in the genus *Linnaemyia*) has been correct.

frontosa (*Histochoeta*) 1859, p. 171. RONDANI later (1865, p. 211) renamed this species *macrochaeta*, because a *Phorocera frontosa* was already described by Meigen. The type is a male (not a female as Rondani believed) and is the same species as *Hyperectina cinerea* Perris 1852. The two names given by RONDANI thus become synonyms (n. syn.) of the latter. This species and genus have been wrongly understood by BEZZI (1907, p. 359), and all subsequent authors have accepted this error, although the description of *Histochoeta frontosa* Rondani does not agree with the species *Thelymorpha marmorata* Fabricius in several points (hairy eyes, black frontal band, elongated second joint of arista, scutellum with apical bristles which are not decussate).

fugax (*Exorista*) 1859, p. 127. The description refers to a single female. The Rondani collection contains three different species under this name. The only specimen that agrees with the description is a female of *Drino lota* Meigen, and this is obviously the type.

fugax (*Prosopaea*) 1861, p. 40. The type specimen is a female and corresponds to the general usage of this name. Its correct place is in the genus *Bessa*.

fuliginaria (*Phorichaeta*) 1861, p. 100, is a synonym of *P. nigrans* Meigen, as already stated by VILLENEUVE (1908, p. 283). *P. carbonaria* (Pnz.) of Rondani 1861, p. 101, is the same species. The difference in the ciliation of the vein r_{4+5} is individual and not a specific character.

fulvipes (*Exorista*) 1859, p. 131, has been correctly synonymized with *Phryno vetula* Meigen by subsequent authors.

fuscisquama (*Cnephalia*) 1859, p. 44. One specimen covered with mould. It is apparently the same species as *Spallanzania multisetosa* Rondani.

gentilis (*Gastrolepta*) 1862, p. 154. VILLENEUVE (1930, p. 41) has correctly synonymized this species with *Dexia anthracina* Meigen and introduced *Gastrolepta* as the valid generic name for the latter.

glirina (*Exorista*) 1859, p. 129. A single female in rather bad condition and not determinable to species level. A male which Rondani gave to Bergenstamm, and which is labelled *glirina* type Rond. in the Vienna museum collection, corresponds to the usage of the name by PANDELLÉ, VILLENEUVE and MESNIL (genus *Phebellia*). The latter specimen is herewith designated as lectotype.

glirina (*Myobia*) 1861, p. 51. This species was correctly interpreted by BRAUER and BERGENSTAMM (1891, p. 384), who created the genus *Sesiophaga* for it.

glossatorum (*Tachina*) 1859, p. 202. Three well preserved males of *Exorista baranoffi* Wainwright (n. syn.) The latter species name must therefore be replaced by the one given by RONDANI.

grandis (*Chaetogena*) 1859, p. 178. Two males of two different species. One of them is labelled to have been examined by Dr. Mesnil, and this specimen is herewith designated ad lectotype. The species has been redescribed in the genus *Phorocera* by MESNIL (in LINDNER, p. 639). The other male belongs to the related species *P. assimilis* Fallén.

gyrovaga (*Masicera*) 1861, p. 20, is *Drino vicina* Zetterstedt. This synonymy was already given by STEIN (1924, p. 98), but it needed verification because *D. vicina* was confused with *D. galii* Brauer and Bergenstamm until recently (HERTING 1961, p. 6).

hyponomeutae (*Roeselia*) 1861, p. 33. A single female. VILLENEUVE (1929, p. 104) and MESNIL (in LINDNER, p. 259) have adopted the name *Eurysthaea scutellaris* Robineau-Desvoidy for species, but the type of *scutellaris* is lost and the description unsatisfactory. I therefore prefer the name *Discochaeta hyponomeutae* Rondani.

impotens (*Tachina*) 1865, p. 214, is the same species as *T. albifrons* Rondani and both are synonyms of *Exorista fasciata* Fallén.

incedens (*Masicera*) 1861, p. 22, has been correctly understood by PANDELLÉ (1896, p. 58), but not by BRAUER and BERGENSTAMM, who redescribed this species under the name *Argyrophylax pelmatoprocta* (1891, p. 344). It is the type species of the genus *Thecocarcelia* Townsend.

infans (*Ptilops*) 1862, p. 170, is a synonym of *Dufouria nigrita* Fallén.

infantilis (*Masicera*) 1865, p. 218, is a female of *Meigenia mutabilis* Fallén.

instabilis (*Prosopaea*) 1861, p. 39, has been correctly understood by subsequent authors. It is the type species of *Prosopaea* and a synonym of *nigricans* Egger.

interrupta (*Gonia*) 1859, p. 32. The name has been used correctly by subsequent authors.

lacrimans (*Phorichaeta*) 1861, p. 101, is a synonym of *Wagneria cunctans* Meigen.

latifrons (*Platykira*) 1859, p. 75, is the same species as *Ernestia* (*Meriania*) *argentifera* Meigen. This synonymy has been already established by BRAUER and BERGENSTAMM (1891, p. 432).

lithosiophagus (*Micropalpus*) 1859, p. 66. The usage of this name has been correct.

littoralis (*Dexiomorpha*) 1862 p. 65. One of the two females mentioned in Rondani's description is present in Florence. VILLENEUVE (1933, p. 210) suggested that *Parestheria unicolor* STEIN (1924, p. 233) is the corresponding male. It is in fact similar in plastic characters, but a sexual dichroism like the colour differences between *littoralis* and *unicolor* does not occur elsewhere in this Dexiine group. I would therefore not synonymize the two.

longilingua (*Aphria*) 1861, p. 58, has been synonymized with *A. longirostris* Meigen by some authors, but it is clearly a separate species. It differs not only in the ciliation of the vein r_{4+5} and in the pruinosity of the abdomen, but also in the male genitals.

longipes (*Rhynchista*) 1862, p. 163. The identity of this species with *Eriothrix monticola* Egger has been already recognized by MIK (1890, p. 156).

macrochaeta (*Histochoeta*) 1865, p. 211, see *frontosa*.

media (*Chaetogena*) 1859, p. 181. The type has been seen previously by MESNIL who redescribed the species in LINDNER, p. 621.

meridionalis (*Schembria*) 1861, p. 111. The type of this mysterious species and genus is in a very bad state of preservation in as much as all the bristles are rubbed off. It is a female belonging to the Goniini, probably to the micro-oviparous group. The eyes are hairy, the front narrower than one eye. The third antennal joint is narrow and only 1,5 times as long as the second joint. Arista thickened on its basal two thirds. Rather weak facial bristles are rising till the middle of the facial ridges. Thorax with 4 postsutural dorsocentrals, and 3 sternopleurals almost in a straight line. Basicosta yellow. Cell R_5 with a short petiole, apical cross vein concave. Legs and coxae brownish yellow, mid-tibia with one isolated anterodorsal bristle. Abdomen completely covered with thin pruinosity, no discal scales on the tergites. The specimen comes from the island of Malta.

metopiella (*Brachycoma*) 1859, p. 205. VILLENEUVE (1909, p. 679) suspected this species to be identical to *Nanoplusia hilfi* Strobl, but the type is, in fact, a Sarcophagid.

minor (*Tricholyga*) 1859, p. 186. The type is in bad condition and unrecognizable.

montana (*Cnephalia*) 1859, p. 43, is conspecific with *Spallanzania multiseta* Rondani. The difference in the antennal proportion mentioned by Rondani seems to be within the range of individual variability.

monticola (*Bonannia*) 1861, p. 119. VILLENEUVE (1900, p. 402) was right in synonymizing this species with *Tryphera lugubris* Meigen.

mucronifera (*Ceracia*) 1865, p. 222. Unfortunately, this species has been wrongly interpreted by VILLENEUVE and subsequent authors. The Rondani collection contains seven males in excellent condition, and they all belong to the species *Myiothyria benoisti* Mesnil 1959 (n. syn.). On the generic level, *Myiothyria* Van der Wulp 1890 now becomes a synonym of *Ceracia* Rondani 1865,

and the genus *Ceracia* in the sense of MESNIL (in LINDNER, p. 788) must be renamed. I herewith introduce for it the new name **Metacemyia** with the type species *Acemyia calloti* Séguy 1936, which equals *C. mucronifera* of VILLENEUVE, MESNIL and LÉONIDE, not RONDANI. This change in the usage of the name *C. mucronifera* is very troublesome, because an excellent paper on the biology of the two species concerned has been published just recently by LÉONIDE (1969).

multisetosa (*Cnephalia*) 1859, p. 43. This species has been correctly re-described by Mesnil (in LINDNER, p. 553, *Spallanzania*).

mussinii (*Ocyptera*) 1861, p. 125, is a synonym of *Cylindromyia auriceps* Meigen, as already noticed by STEIN (1900, p. 132).

nigricans (*Demoticus*) 1865, p. 220. The type is a specimen of *Masistylum arcuatum* Mik 1863, and the species name given by Rondani is thus a synonym (n. syn.) of the latter.

nigripalpis (*Doria*) 1859, p. 174, has been correctly synonymized with *Phorinia aurifrons* Robineau-Desvoidy.

noctuarum (*Tachina*) 1865, p. 213. Two males of *Exorista larvarum* Linnaeus.

noctuicida (*Exorista*) 1859, p. 126, is a synonym of *Nilea hortulana* Meigen.

nova (*Tricholyga*) 1859, p. 187, has been correctly interpreted by subsequent authors.

nubilis (*Ptilops*) 1862, p. 168. A single male labelled: Alpes. The name has been used correctly by subsequent authors in the genus *Macquartia*. According to Ringdahl (1934, p. 270) it is a synonym of *pubiceps* Zetterstedt.

nubilis (*Viviania*) 1861, p. 54, equals *Conogaster pruinosa* Meigen, as already observed by Stein (1900, p. 147).

nupera (*Myobia*) 1861, p. 50, was proposed as a new name for *Myobia vetusta* MACQUART (1854, p. 441), which is a misidentification of *Tachina vetusta* Meigen. The identity of Macquart's species is doubtful and consequently also the meaning of the name given by Rondani. Two specimens later identified as *nupera* in Rondani's collection (cf. 1865, p. 219) belong to *Solieria fuscana* Robineau-Desvoidy.

nupta (*Echinomyia*) 1859, p. 55. A valid species which has been redescribed correctly by MESNIL (in LINDNER, p. 918).

nympharum (*Tachina*) 1859, p. 202. The type material belongs to the *Exorista rustica* group. A dissection of the male genitals would be necessary for an identification to species level. I do not accept Rondani's names in this group, because he separated his so-called species by means of invalid characters. VILLENEUVE (i.litt.) and MESNIL (in LINDNER, p. 566) have wrongly used the name *nympharum* for a peculiar North Africa species.

occlusa (*Macquartia*) 1859, p. 89. The name has been used correctly by subsequent authors. According to VILLENEUVE, it is a synonym of *M. brevicornis* Macquart which was described from the Canary Islands.

occlusa (*Spoggosia*) 1859, p. 183, has always been correctly understood. It is the type species of *Spoggosia* and a synonym of *echinura* Robineau-Desvoidy.

palpalis (*Chaetina*) 1859, p. 98. Two males and two females. This species has been correctly interpreted by subsequent authors, but the generic name *Chaetina* is not applicable to it, because RONDANI had previously (1856, p. 65)

fixed *setigena* Rondani as a type species for it. *C. palpalis* belongs to the genus *Ethilla*, subgenus *Paratryphera*, as shown by MESNIL (in LINDNER, p. 65).

palpalis (*Thryptocera*) 1859, p. 14. Under this label there are two specimens which actually belong to different species. The pinned specimen is an *Actia crassicornis* Meigen; it is herewith designated as lectotype. The other specimen is gummed on to a card; it is an *Actia maksymovi* Mesnil.

palumbii (*Zeuxia*) 1865, p. 226, is a synonym of *Zeuxia nigripes* Macquart, as already stated by VILLENEUVE (1909, p. 678).

parens (*Exorista*) 1859, p. 145. The type is in bad condition and unrecognizable.

parmensis (*Gaedia*) 1861, p. 113, equals *G. connexa* MEIGEN, whereas *G. connexa* of RONDANI is actually *G. distincta* Egger. This has already been stated by MESNIL (in LINDNER, p. 270).

parmensis (*Zeuxia*) 1862, p. 81, is a synonym of *Z. tessellata* Egger 1860, as already observed by BRAUER and BERGENSTAMM (1891, p. 436). The species has been wrongly placed in *Estheria* by STEIN (1924, p. 234), it is in fact a true *Zeuxia*.

parra (*Lomacantha*) 1859, p. 151, was at first misidentified by BRAUER and BERGENSTAMM (1893, p. 124, and 1894, p. 558), but correctly understood later (BRAUER 1898, p. 522). It is a valid species and genus.

parvula (*Phorocera*) 1861, p. 161. The type specimen, mistaken to be a female by Rondani, is a male of *Synactia foliacea* Pandellé 1895 (n. syn.).

pascuorum (*Bothria*) 1859, p. 168, has been correctly understood by subsequent authors. The species name is a synonym of *frontosa* Meigen (teste VILLENEUVE 1900, p. 161).

patelliferus (*Lecanipus*) 1859, p. 158. The usage of this name has been correct. VILLENEUVE (1908, p. 281) has synonymized the species name with *leucomelas* Meigen.

pauciseta (*Labidogaster*) 1861, p. 89, has been correctly understood by subsequent authors. Rondani has described the two sexes under different names, *L. pauciseta* is the female and *Medorilla subfasciata* the male.

pauciseta (*Siphona*) 1865, p. 193. The specimens under this name are mostly *S. delicatula* Mesnil (n. syn.). One specimen of *S. collini* Mesnil is included, but I take this as atypical.

penicillaris (*Spoggosia*) 1868, p. 39, is the same species as *occlusa* Rondani, and both are synonyms of *echinura* Robineau-Desvoidy. The name refers to individuals with an open cell R_5 in the wing.

phaeda (*Fortisia*) 1861, p. 95. The type species of the genus *Fortisia* is a misidentification and misspelling of *foeda* Meigen. The material of *phaeda* in Rondani's collection actually belongs to the species called *Loewia clausa* by VILLENEUVE (1919, p. 356). *Silbermannia clausa* of PANDELLÉ (1895, p. 317) is the same species, but a misidentification and a homonym⁽²⁾ of *Dufouria clausa*

(2) The nominal genus *Silbermannia* Robineau-Desvoidy (not in the sense as used by PANDELLÉ) is based on an invalid character and is, in fact, a synonym of *Dufouria* Robineau-Desvoidy. The type species of these two genera are apparently the same species, *D. nigrita* Fallén.

Robineau-Desvoidy and therefore an invalid name. *Loewia clausa* of VILLENEUVE (l.c.) is, however, not a preoccupied name and is herewith accepted as a newly described species.

phalaenaria (*Exorista*) 1859, p. 137, has been correctly interpreted by BRAUER and BERGENSTAMM (1889, p. 88, *Pelmatomyia*), in fact I have seen specimens from Rondani in their collection at Vienna. VILLENEUVE (1907, p. 254) wrongly synonymized the related *Carcelia patellipalpis* Pandellé with *C. phalaenaria* Rondani and subsequently (1926, p. 197) redescribed the latter under the name *C. inconspicua*. The description by MESNIL (in LINDNER, p. 50) is correct.

picciolii (*Ocyptera*) 1861, p. 128. The name refers to aberrant specimens of *Cylindromyia auriceps* Meigen having no discal bristles on the abdominal tergites. This abnormality rarely occurs and so far I have seen it only in the female.

picipes (*Phorocera*) 1859, p. 163, is a synonym (n. syn.) of *Pseudoperichaeta palesoidea* Robineau-Desvoidy 1830.

pilifera (*Chaetoyga*) 1859, p. 110, has been correctly synonymized with *Winthemia* (*Nemosturmia*) *amoena* Meigen by BEZZI (1907, p. 229).

plorans (*Phorichaeta*) 1861, p. 102. The type is a female of *P. handlirschi* Brauer and Bergenstamm 1891 (n. syn.).

polleniella (*Phorocera*) 1859, p. 163, has been correctly synonymized with *pullata* Meigen by Stein (1900, p. 148). The species is now placed in the genus *Clemelis* or *Zenillia* s. lat.

prunaria (*Phorichaeta*) 1861, p. 100. A new name for *Scopolia carbonaria* of Meigen, not Fallén. The true *carbonaria* is a species of Panzer 1798 and its identity is doubtful. The name *carbonaria* has been used in a different meaning by various authors, either for *P. nigrans* Meigen or for *P. prunaria* Rondani.

puella (*Chaetoptilia*) 1862, p. 169. A valid species and genus which has been correctly redescribed by VILLENEUVE (1912, p. 95).

puella (*Histoglossa*) 1861, p. 104. A valid species and genus which has been almost unknown to subsequent authors. Dr. Mesnil has a correctly identified specimen in his collection.

pupiphaga (*Blepharipa*) 1861, p. 15, is the species now called *Sturmia bella* Meigen. The synonymy has been established by VILLENEUVE (1906, p. 247).

pyrrhogaster (*Cyphocera*) 1859, p. 61, has been correctly understood by subsequent authors. The name has been suppressed as a synonym of *argyrocephala* Macquart (from Algeria) and even of *varia* Fabricius (from Java), but I cannot accept this. The description of *argyrocephala* is quite enigmatic and was based on a damaged specimen without antennae. The oriental species *varia* Fabr. differs from *pyrrhogaster* Rondani by the complete absence of palpi (personal communication by Dr. Mesnil).

rebaptizata (*Harrisia*) 1859, p. 92. A new name for *Tachina aenea* Zetterstedt, not Meigen. STEIN (1900, p. 130) found in Meigen's collection two different species under the name *aenea*, one of them being *rebaptizata* Rondani, which he accepted as typical. This lectotype designation has made the renomination by Rondani unnecessary. The species is now called *Lydina aenea* Meigen.

regalis (*Echinomyia*) 1859, p. 50. *E. marklini* Zetterstedt 1838 from Scandinavia and *E. regalis* Rondani from the Alps are conspecific.

robusta (*Homalostoma*) 1862, p. 60. A single male. So far I have seen only a few specimens of *Homalostoma* (now included in the genus *Billaea*) and I am therefore not sure about the status of *H. robusta* in relation to *H. fortis*. It is more likely that the two are forms of a single species, which is to be called *Billaea fortis* Rondani.

rufifrons (*Dinera*) 1862, p. 67, has been correctly synonymized with *D. grisescens* Fallén.

rufipalpis (*Blepharigena*) 1865, p. 211, is not a synonym of *Athrystia curvinervis* Zetterstedt, but an aberrant specimen of *A. trepida* Meigen having yellow palpi.

rutilla (*Exorista*) 1859, p. 132, is not represented in the Florence collection.

ryctina (*Myobia*) 1861, p. 51, is a synonym of *Rhinotachina demotica* Egger 1861, the type of which I have seen. The genus *Rhinotachina* comprises a complex of closely related species which have often been mixed up under the name *R. modesta* Meigen. A revision of this complex is being prepared and will be published in the Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde.

sanguinea (*Cylindrogaster*) 1861, p. 137. This is not *sanguinea* Meigen, as Rondani believed, but a new species of which he has given a valid description. The name *sanguinea* is not a homonym of Meigen's species, because it is described in a different genus and, in fact, not congeneric. Bezzi (1907, p. 427) has therefore accepted *sanguinea* Rondani as a valid name, and I agree with him, but Townsend (1916) has renamed it *bezzii*. The genus is now called *Hyperaea*.

scutellaris (*Thryptocera*) 1865, p. 195, is a synonym (n. syn.) of *Actia crassicornis* Meigen.

segregata (*Chaetogena*) 1859, p. 181. This name has been used erroneously for the nun-moth parasite *Parasetigena silvestris* Robineau-Desvoidy, but its true identity was recognized by VILLENEUVE (1906, p. 43). Mesnil (in Lindner, p. 600) has treated it as a subspecies of *Exorista fasciata* Fallén under the name *moreti* Robineau-Desvoidy, but I am convinced that it is a species different from *fasciata*, and the name *moreti* is not acceptable, because it is described in the genus *Tachina* which has bare eyes. *Exorista segregata* Rondani is therefore the valid name for this species.

segregata (*Pyrrhosia*) 1861, p. 65, is a synonym of *Solieria fuscana* Robineau-Desvoidy 1848.

separata (*Chaetolyga*) 1859, p. 110, has been correctly synonymized with *Megalochaeta ambulans* Meigen by VILLENEUVE (1907, p. 247). The species is now called *Smidtia conspersa* Meigen.

separata (*Exorista*) 1859, p. 134, has been correctly interpreted by VILLENEUVE (1912, p. 89) and subsequent authors. It belongs to the genus *Eucarcelia*.

setifacies (*Labidogaster*) 1861, p. 88. The usage of this name has been correct. The species is to be placed in the genus *Dionaea*. (cf. HERTING 1966, p. 10).

setifacies (*Masicera*) 1861, p. 88. This species, for which Rondani later (1868, p. 588) has created the genus *Eupogona*, has been correctly understood by subsequent authors. It has been considered as a synonym of *Buquetia musca*

Robineau-Desvoidy 1847 (MESNIL in LINDNER, p. 300), but I am unable to accept this. *E. setifacies* is evenly and densely pruinose and not at all, as Robineau-Desvoidy states in his description of *B. musca*, similar in aspect to the house fly.

setigena (*Chaetilya*) 1860, p. 372. An easily recognizable species which has not been misidentified by subsequent authors. The species name was already mentioned as type of the genus *Chaetina* by RONDANI 1856, p. 65. It must therefore be called *Chaetina setigena*, as MESNIL did in LINDNER, p. 424.

sola (*Phasia*) 1861, p. 220. A good redescription of this species was made by Bezzi (1895, p. 56) who had seen the type of Rondani. VILLENEUVE (1919, p. 259) introduced the name *Clytiomyia dalmatica* Robineau-Desvoidy 1830 for it, but I think this is an error. Brauer (1898, p. 509) saw the type of *dalmatica* in the Bigot collection and found it identical to *Clytia latifrons* Schiner i.litt. The latter was redescribed by STROBL (1893, p. 98) who noticed only slight differences from *Clytiomyia continua* Panzer, and does not mention the striking characters of *C. sola* (narrower frons, white pilosity on the pleura).

solivaga (*Ceromasia*) 1861, p. 24. A valid species for which BRAUER and BERGENSTAMM have created the genus *Thelyconychia*.

soror (*Chaetina*) 1859, p. 97, is conspecific with *Ethilla palpalis* Rondani. The distinguishing characters are within the range of individual variability.

spinigera (*Brachychaeta*) 1861, p. 38. The type species of the genus *Brachychaeta* has been correctly understood by subsequent authors, but the species name had to be replaced by *strigata* Meigen, the type of which was seen by VILLENEUVE (1906, p. 247).

spinuligera (*Ceromasia*) 1861, p. 27, has been correctly interpreted by subsequent authors and was synonymized with *angelicae* Meigen by STEIN (1900, p. 131). It has now a separate generic status under the name *Aporotachina*.

stridens (*Exorista*) 1865, p. 208, is a synonym (n. syn.) of *Pseudoperichaeta insidiosa* Robineau-Desvoidy 1863.

strobili (*Echinomyia*) 1865, p. 208. The type is a male with visible genitals and is in fact that *Fabriciella* species for which I have introduced the name *strobili* Rondani in my revision of the genus (HERTING 1963, p. 110). The name had been wrongly synonymized with *ferox* Panzer by previous authors.

subapennina (*Zeuxia*) 1862, p. 82. A well preserved female of *Tapinomyia piliseta* Brauer and Bergenstamm 1889 (n. syn.). *Tapinomyia* is only a subgenus within the genus *Zeuxia*, from which it differs by the longer third antennal joint and the shorter pteropleural bristle.

subfasciata (*Medorilla*) 1861, p. 78, is the male of *Labigaster pauciseta* Rondani (n. syn.) Since the two names are proposed in the same publication, I designate *pauciseta* as the valid name of the species concerned. Villeneuve (1930, p. 41) was wrong when he considered *M. subfasciata* as a synonym of *Labigaster digramma* Meigen.

subpetiolata (*Petagnia*) 1859, p. 24, is a valid species and genus and has been correctly understood by subsequent authors.

subrotundata (*Phorostoma*) 1862, p. 57. RONDANI thought to redescribe *P. subrotunda* Robineau-Desvoidy 1830, but he actually described a new species. The similarity of the two names within the same genus is not disturbing, be-

cause *subrotunda* is a synonym of *ferina* Fallén and thus not being used. The name *Billaea subrotundata* Rondani, however, has been generally accepted for the species described by RONDANI.

susurrans (*Exorista*) 1859, p. 129, has been correctly interpreted by subsequent authors. It is a valid species in the genus *Eucarcelia*.

suturata (*Clausicella*) 1859, p. 22. The usage of this name has been correct.

testacicornis (*Masicera*) 1868, p. 41, equals *Discochaeta hyponomeutae* Rondani. This synonymy has already been indicated by VILLENEUVE (1929, p. 104).

tincticornis (*Ocyptera*) 1861, p. 129, has been correctly synonymized with *Cylindromyia pilipes* Loew.

tricincta (*Phorichaeta*) 1861, p. 113, has been correctly interpreted as a synonym of *lentis* Meigen by STEIN (1900, p. 142) and VILLENEUVE (1906, p. 248). It is now called *P. spathulata* Fallén.

tricondyla (*Echinomyia*) 1868, p. 37, is a synonym of *E. praeceps* Meigen, as already stated by BEZZI (1907, p. 195).

tritaeniata (*Exorista*) 1859, p. 147. This name has sometimes been involved in misidentifications, but it has been used correctly by recent authors. The species is now included in the genus *Cadurciella* or in *Chaetina* s. lat.

vallina (*Marsilia*) 1861, p. 117. A valid species that I have recently re-described under the name *Exorista fingana* (HERTING 1966, p. 1). It differs from all the other European *Exorista* species by the absence of ocellar bristles, a character seen by Rondani and mentioned in his description.

verecunda (*Phorocera*) 1859, p. 165. The type is a female of *Thelymorpha marmorata* Fabricius, the name given by Rondani consequently a synonym (n. syn.) of the latter.

vestita (*Graphogaster*) 1868, p. 46, has been correctly understood by VILLENEUVE (1931, p. 71). It has the frontal bristles descending on the parafacials, contrary to what is said in the description. A study of more material would be needed in order to decide on the status of *G. maculata* Strobl and *G. andalusiaca* Strobl which belong to the same complex.

vibrissata (*Erynnia*) 1861, p. 108. The two specimens belong to *Anachae-topsis angusticornis* Loew 1847, and the name given by Rondani is a synonym (n. syn.) of the latter. *Parerynnia vibrissata* of BRAUER and BERGENSTAMM (1889, p. 91) is a misidentification (see *cineraria*).

vidua (*Ptilops*) 1862, p. 169, is the female of *P. nubilis* Rondani and a synonym of *Macquartia pubiceps* Zetterstedt.

vitripennis (*Actia*) 1859, p. 19, has been correctly synonymized with *A. lamia* Meigen.

xanthogastra (*Chaetolyga*) 1859, p. 107, is the same species as *cruentata* Rondani. The smaller bristles on the abdomen are a secondary sexual character, which varies with the body size of the male. Since the two names are given in the same publication, I herewith select *cruentata* Rondani as the valid name of this *Winthemia* species.

yponomeutae (*Roeselia*), see *hyponomeutae*.

ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks are due to Prof. Pardi and Mr. Martelli who provided the facilities for an examination of the Rondani collection. I am also much indebted to Dr. D.M. Wood for his help in this study and in technical problems. My expenses were paid for by the Identification Service of the O.I.L.B.

SUMMARY

Notes are given on the identity of 174 nominal species of Tachinidae described by Rondani from Europe. Two new genera are erected. *Pelamera* for *Myobia atra* Rond. (redescription), and *Metacemyia* for *Acemyia calloti* Séguy. Two generic names of Rondani have been used in a wrong sense until now: *Histochoeta* is not *Thelymorpha* B.B., but equals *Hyperectina* Schiner, and *Ceracia* must replace *Myiothyria* Van der Wulp. New synonymy has caused the following changes in species names:

Rhinotachina acanthophora Rond. for *R. mesnili* Čepelak
Erynniopsis antennata Rond. for *E. rondanii* Townsend
Phonomyia aristata Rond. for *P. curvinervis* Porchinsky
Erycesta caudigera Rond. for *E. conica* Herting
Exorista glossatorum Rond. for *E. baranoffi* Wainwright
Ceracia mucronifera Rond. for *Myiothyria benoisti* Mesnil
Synactia parvula Rond. for *S. foliacea* Pandellé
Siphona pauciseta Rond. for *S. delicatula* Mesnil
Phorichaeta plorans Rond. for *P. handlirschi* Brauer and Bergenstamm
Zeuxia subapennina Rond. for *Tapinomyia piliseta* Brauer and Bergenstamm
Exorista vallina Rond. for *E. fingana* Herting

RIASSUNTO

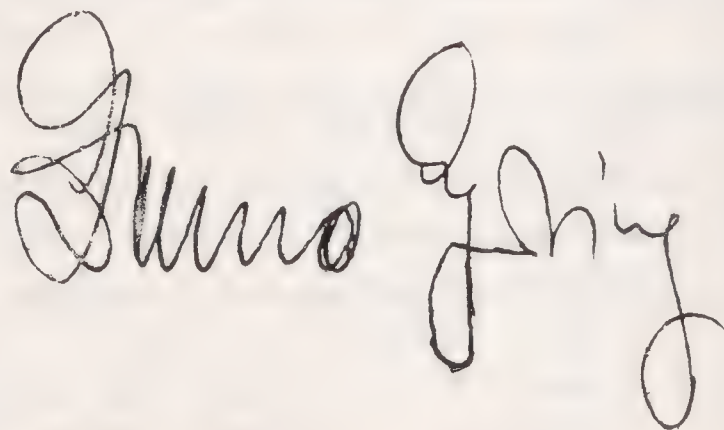
Note su Tachinidae europei descritti da Rondani (1856-1868).

L'Autore fa delle considerazioni sullo stato attuale di 174 specie europee di *Tachinidae* descritte da RONDANI. Vengono creati due nuovi generi: *Pelamera* per la *Myobia atra* Rond. (ridescritta) e *Metacemyia* per l'*Acemyia calloti* Séguy. Due nomi generici di RONDANI sono stati usati erroneamente fino ad oggi: *Histochoeta* non è *Thelymorpha* B.B. ma sinonimo di *Hyperectina* Schiner, e *Ceracia* sostituisce *Myiothyria* Van der Wulp. La nuova situazione sinonimica conseguente a questi cambiamenti è riportata nel Summary.

REFERENCES

- BEZZI M., (1895) - Contribuzioni alla fauna ditterologica italiana. I Ditteri della Calabria. - *Boll. Soc. Ent. Ital.* 27: 39-78.
 — — (1907) - In Becker, Bezzi, Kertész and Stein: Katalog der paläarktischen Dipteren. Vol. 3, 828 pp., Budapest.
 BRAUER F., and BERGENSTAMM J. (1889-1894 - Die Zweiflügler des Kaiserlichen Museums zu Wien. Vorarbeiten zu einer Monographie der *Muscaria Schizometopa* (exclusive *Anthomyiidae*). Pars I - IV. *Denkschr. math.-nat. Cl. Akad. Wiss. Wien* 56: 69-180 (1889); 58: 305-446 (1891); 60: 89-240 (1893); 61: 537-624).
 BRAUER F., (1898) - Beiträge zur Kenntnis der *Muscaria Schizometopa*. - *Sitzber. math.-nat. Cl. Akad. Wiss. Wien* (Abt. I) 107: 493-546.
 ČEPELAK J., (1962) - *Rhinotachina* (*Pseudorhinotachina*, n. subg.) *mesnili*, n. sp.; eine neue Raupenfliege aus der Südslowakei (*Diptera, Larvaevoridae*). - *Acta Soc. Ent. Czech.* 59: 341-347.
 EMDEN F.I., VAN (1945): Handbooks for the identification of British insects. *Diptera Cyclorrhapha, Calyptrata* (1) section (a). *Tachinidae and Calliforidae*. 133 pp. *R. Ent. Soc. London*.
 HERTING B., (1960): Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen (*Dipt. Tachinidae*). - *Monogr. angew. Ent.* 16: 1-188.
 — — (1961) - Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (*Dipt. Tachinidae* III-VI. - *Stuttgarter Beitr. Naturk.* 65: 1-12.
 — — (1963) - Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (*Dipt. Tachinidae*) VII. - *Mitt. schweiz. ent. Ges.* 36: 105-112.
 — — (1966, 1967) - Beiträge zur Kenntnis der europäischen Raupenfliegen (*Dipt. Tachinidae*) IX and X. - *Stuttgarter Beitr. Naturk.* 146: 1-12 (1966) and 173: 1-11 (1976).

- LÉONIDE J.C. (1969) - Recherches sur la biologie de divers Diptères endoparasites d'Orthoptères. - *Mém. Mus. nat. Hist. nat. Paris (A)* 53: 1-246.
- MACQUART J. (1854) : Nouvelles observations sur les Diptères d'Europe de la tribu des Tachinaires (cont.). - *Ann. Soc. ent. France* (3) 2: 373-446.
- MESNIL L.P., (1944-1969) : In Lindner, Die Fliegen der paläarktischen Region. Teil 64 g. *Larvaevorinae (Tachinidae)*. Stuttgart.
- — (1963) - Nouveaux Tachinaires de la région paléarctique, principalement de l'URSS et du Japon. - *Bull. Inst. Sci. nat. Belg.* 39: no. 24, 56 pp.
- MIK J., (1890) - Dipterologische Miscellen. - *Wien. ent. Z.* 9: 153-158.
- PANDELLÉ L., (1895, 1896) - Études sur les Muscides de France (2^a partie, suite). - *Rev. Ent. Caen* 14: 287-351, and 15: 1-230.
- RINGDAHL O., (1934) - Bidrag till kännedomen om en del av Zetterstedts tachinid-typer (*Diptera*). - *Ent. Tidskr.* 55: 266-272.
- RONDANI C., (1856-1862) : *Dipterologiae Italicae Prodrumus*. Vol. I (1856), 228 pp.; Vol. 3 (1859), 243 pp.; Vol. 4 (1861), 174 pp.; Vol. 5 (1862), 239 pp. Parma.
- — (1865, 1868) *Diptera italica non vel minus cognita descripta vel annotata observationibus nonnulli additis*. Fasc. II and III. - *Atti Soc. ital. Sci. nat.* 8: 193-231 (1865), 11: 21-54 (1868).
- — (1868) - *Specierum italicarum ordinis Dipterorum catalogus notis geographicis*. - *Atti Soc. ital. Sci. nat.* 11: 559-603.
- STEIN P., (1900) - Die Tachininen und Anthomyinen der Meigen'schen Sammlung in Paris. - *Ent. Nachr.* 26: 129-157.
- — (1924) - Die verbreitetsten Tachiniden Mitteleuropas nach ihren Gattungen und Arten. - *Arch. Naturgesch.* 90 (A) 6: 1-271.
- VILLENEUVE J., (1900) - Observations sur quelques types de Meigen (*Dipt.*). - *Bull. Soc. ent. France* 1900: 157-162.
- — (1900) - Sur *Tachina civilis* Rond. (*Dipt.*). - *Bull. Soc. ent. France* 1900: 401-402.
- — (1906) - Notes diptérologiques. - *Wien. ent. Z.* 25: 43-44.
- — (1906) - Notes synonymiques sur quelques Muscides. - *Wien. ent. Z.* 25: 247-248.
- — (1907) - Études diptérologiques. - *Wien. ent. Z.* 26: 247-253.
- — (1908) - Travaux diptérologiques. - *Wien. ent. Z.* 27: 281-288.
- — (1909) - Notes synonymiques sur quelques Diptères. - *Dtsch. ent. Z.* 1909: 677-678.
- — (1910) - Quelques mots sur les espèces du genre *Myobia*. - *Feuille j. Natur.* 41: 21-23.
- — (1912) - A propos de quelques Diptères Tachinaires. - *Wien. ent. Z.* 31: 93-96.
- — (1912) - Des espèces européennes du genre *Carcelia* R.D. (*Diptères*). - *Feuille j. Natur.* 42: 89-92.
- — (1919) - Notices diptérologiques. - *Ann. Soc. ent. France* 88: 259-260.
- — (1919) - Sur les espèces du genre *Loewia* Egg. - *Bull. Soc. ent. France* 1919: 355-356.
- — (1926) - Description de nouveaux *Tachinidae* (*Dipt.*) de l'Europe méridionale. - *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.* 66: 197-200.
- — (1926) - Sur *Masicera casta* Rond. et espèces affines. - *Rev. Zool. afric.* 14: 242-247.
- — (1929) - Propos diptérologiques (suite). - *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.* 69: 103-105.
- — (1930) - Propos diptérologiques (suite). - *Bull. Ann. Soc. ent. Belg.* 70: 41-45.
- — (1931) - Aperçu critique sur le mémoire de P. Stein: « Die verbreitetsten Tachiniden Mitteleuropas ». - *Konowia* 10: 47-74.
- — (1933) - Note sur deux Dexiaires (*Dipt. Muscidae*). - *Bull. Soc. ent. France* 1933: 210-211.



LEONIDA BOLDORI (*)

Milano

COSE FATTE E COSE DA FARE PER UNA FAUNA CAVERNICOLO D'ITALIA

Mi è impossibile avviare un discorso in campo biospeologico senza evocare e ricordare un grande amico scomparso: alludo a Giuseppe Müller, insuperabile Maestro di una schiera di entomologi che fu sempre improntata ad una linea di appassionata serietà ed operosità come provano i cospicui risultati ottenuti. E si è anche portati a ricordare le simpatiche riunioni settimanali in qualche caffè di Trieste. Queste riunioni costituivano quasi un rito da cui non ci si poteva sottrarre. Attorno ad un tavolo si mangiucchiava qualche « pochezza » irrorata da boccali di birra mentre a Müller si mostravano le ultime catture e le inaspettate scoperte. Vi si vedevano Chenda, Circovich, Finzi, Gridelli, Lona, Messa, Pretner, Ravasini, Springer, Schatzmayr, e l'entomologo di passaggio, magari novizio, veniva circondato e sommerso dalla più grande cordialità. Qualcosa di simile di quello che avveniva a Genova, dove - in cornice più austera - attorno a Gestro si raccoglievano i Doderò, i Solari, i Mancini, i Brian, i Capra ed altri ancora. Qualcuno penserà: « Vecchio ottocento » ma invece ciò stava a dimostrare in due città, più che in altre, una comunione di amicizia e di passione da cui si svilupparono quelle iniziative che fecero progredire l'entomologia: ciò è bene sottolineare mentre si celebra il centenario della Società Entomologica Italiana.

È all'XI Congresso internazionale di Zoologia svoltosi a Padova nel 1930 che Giuseppe Müller celebrando il centenario della scoperta del primo artropodo cavernicolo, traccia la cronologia delle più importanti scoperte in campo biospeologico dal 1831 al 1929.

Nel 1831 gli studiosi stavano affacciandosi al mondo sotterraneo ed anche se non ne ritraevano le visioni da incubi del Valvassor ne avevano uno stupore che talvolta li portava ad illazioni sui materiali che a mano a mano apparivano. La meraviglia era tanta che il conte Francesco de Hohenwart prometteva un premio di 25 fiorini a chi gli facesse riprendere quel *Leptoderus* che gli era apparso sulle concrezioni del Calvario a Postumia e che egli aveva catturato e poi perso.

Quasi un secolo e mezzo è passato da allora e schiere di ricercatori si sono avventurate nelle grotte. Dapprima gli austriaci tallonati dai triestini e dai liguri. Poi a mano a mano con loro e con qualche isolato le ricerche sono andate intensificandosi, estendendosi ad altre zone. Ne fan fede il succedersi di sempre nuove descrizioni di ipogei e troppo lungo sarebbe l'elencarle.

(*) Soc. Ent. Ital. 1917; Soc. Ital. Sc. Nat. 1920; Soc. Speleol. Ital. 1950; Gruppo Grotte Cremona 1924; Gruppo Grotte Brescia 1925.

Nel 1907 si inizia in Francia negli « Archives de Zoologie expérimentale et générale » quella famosa serie « Biospéologica » che Racovitza introduce con un suo lavoro, valido ancor oggi a più di sessant'anni di distanza ed, in collaborazione con Jeannel la non meno nota serie « Énumération des grottes visitées » alla quale anch'io mi ispirai per la serie « Ricerche in caverne italiane ».

Oggi « Biospéologica » è alla sua 80^a puntata ed i grossi volumi che compongono la sua edizione separata costituiscono una imponente raccolta di dati sulla fauna delle caverne.

Non è mia intenzione lasciarmi scivolare su vie statistiche che, pur oggi di moda, restano sempre giochi numerici di cui troppo spesso la Natura si beffa insofferente come è, nelle sue regole, al giocherellare delle menti umane; del resto, file e colonne di numeri non renderanno mai la verità nè avranno il fascino di un insetto vivo nel suo ambiente naturale.

Meglio ritornare all'indagine biospeologica per chiederci: in Italia, la ricerca, può considerarsi finita? La risposta non può essere che negativa ed in pari tempo incitativa; a fare, più che a scrivere; a studiare « coi piedi », cioè in campagna, piuttosto che abbandonarsi ad elucubrazioni da laboratorio troppo spesso influenzate da qualche idea fissa dello studioso anzichè da una visione vera, senza paraocchi, fatta anche al buio, nell'ambiente naturale in cui il soggetto vive.

Già Müller nel suo elenco del 1930 scriveva che « data la localizzazione di molti coleotteri cavernicoli » sono le caverne inesplorate (o esplorate biologicamente male) che possono promettere nuove scoperte. Il nominato elenco si presta più di ogni altro a considerazioni varie sulle possibilità di nuovi risultati come dimostrato da recenti scoperte, prima fra tutte quella del magnifico *Italaphaenops* fatta quasi sulla porta di casa di uno dei nostri più importanti Musei. Ciò lascia apparire come sarebbe ben utile una più stretta collaborazione fra speleologi ed entomologi. Già lo avevo auspicato nell'ormai lontano 1927, ma purtroppo « gli uomini non sono che uomini » (Kipling). Gli speleologi non son paghi che di infilare metro dietro metro in cunicoli e voragini alla ricerca del « più profondo » e gli entomologi non sanno spesso piegarsi alle esigenze esplorative senza pensare che, isolati, non hanno la possibilità di giungere là dove solo si può giungere con l'ausilio di attrezzate squadre esplorative. Ma recriminare è inutile e bisogna affidarsi alla speranza di migliori comprensioni.

Sembrava intanto che le zone carsiche del Piemonte non fossero predilette da una propria fauna cavernicola ed invece già recentemente i *Doderotrechus* si sono lasciati cogliere fuori dalla zona di Crissolo, dove li aveva ritrovati dopo tanti anni solo l'amico Doderò con un notevole lavoro di scavo. Ma sul Marguareis, nel complesso del Col de Pas, nelle cavernosità dell'alta val Dora, verso il monte Tabor e più a sud nella stessa val Corsaglia che cosa ci sarà? Voglio da questa sede formulare un appello al fortunato scopritore dell'*Italaphaenops*, all'amico Di Maio ed ai suoi colleghi dell'Uget perchè cerchino di donarci un'altra meraviglia, cogliendola o nelle grotte piemontesi, o nella grotta del Lago di Franzei o nelle caverne calabre o nel mondo carsico dell'Ortigara. Possiamo contarci, amici?

E di nuovo nel Piemonte fra Bianco e Rosa in poche sparse cavità non ci sarà proprio qualche nuova sorpresa?

In Lombardia dove l'opera dei Gruppi Grotte e degli isolati ricercatori fu particolarmente attiva trovar del nuovo può essere un poco più difficile, ma anche

qui vi è da fare ancora. Nell'Alta Val Seriana il Bus dei Taccoi; nella media Valcamonica la grotta dei Campedelli; a nord della Presolana « il mare in burrasca » e la grotta del Polzone possono essere sicuri ricoveri alla fauna più esigente; mentre più ad oriente fra Chiese e Garda c'è una zona montana che non è stata saggiata come meritava.

Appena al di là del vecchio confine le casematte della Rocca di Anfo ed altre opere di guerra che dalla Gardesana, presso Riva scendono con cannoniere fin quasi al livello del lago non saranno ormai state colonizzate da una fauna insospettata?

Varcando il Garda fra Adige e Brenta i monti Lessini sono venuti alla ribalta con la *Lessiniella trevisioli* e ancor più con l'*Italaphaenops dimaioi*, ma grotte, anche estese, e fior di abissi attendono ancora di essere indagati.

A nord di Asiago nulla, assolutamente nulla è stato fatto nel caos carsico del complesso Cima Portule-Ortigara. Le carte segnano nella zona doline, grotte, valloni aprentisi nel più faraginoso caos di massi, mentre nel profondo scorrono le acque che vedranno la luce ad Oliero. Che cosa ci sarà? Forse un secondo S. Canziano? Però qui non basta l'iniziativa di un isolato, ma occorre per procedere seriamente o l'iniziativa di un Museo con una Direzione appassionata ed intraprendente od una organizzata squadra di ricercatori che vi insista magari per un paio di anni: si troveranno di certo bombe e morti, ma anche cose inaspettate.

Ancor più a nord - cioè al di là della linea di Holdhaus (HOLDHAUS 1954) - nel Gruppo della Marmolada l'accumularsi dei miei anni ha soffocato i miei sogni per la grotta del lago di Franzei che è una grotta coi fiocchi, cioè un complesso di pozzi e cunicoli talvolta invasi dai ghiacci: non potrebbe quindi essere un biotopo ideale per degli *Arctaphaenops*? Se il Dachstein è lontano, nell'ancor più nordico Salisburgo, non si deve dimenticare che *Arctaphaenops gaudini* Jeann. è stato trovato a S. Didier nel Devoluy e *styriacus* Winkl. nel nord della Stiria. Inoltre il Giura Svizzero non ci ha forse rivelato ancora tutti i suoi segreti. E sul Col de Bous, sempre sulla Marmolada, in una caverna ed in ricoveri di guerra nello stesso sperone roccioso non ci sarà niente?

I monti del Veneto fra Brenta e Isonzo sono stati replicatamente indagati da ricercatori veneti reperendovi *Orotrechus* ed altri anoftalmi, in grotte importanti ed in buchetti da niente, ma tutto lascia pensare che vi sia ancora spazio per ricerche fruttuose. La grotta di Pederobba si apre a due passi dalla Statale 348 e non si può dire completamente nota nemmeno nel suo aspetto speleologico.

Se tanto si può dire del Nord ben altre cospicue incognite ci aspettano oltre il Po. Se cioè scendiamo dalle Alpi agli Appennini, una lunga dorsale ci attende da Cadibona ai monti della Sila. È un susseguirsi di groppe arrotondate ed è altresì un susseguirsi di enigmi, ché solo le zone liguri, toscane e parte delle laziali possono dirsi metodicamente indagate.

Accennando solo per sommi capi, molto resta da fare.

Non lontano da Voghera, a Casteggio, la grotta del Camerà si addentra nel monte con un lungo cunicolo che, se non offre particolari difficoltà di penetrazione, mostra subito che si deve andar guardinghi per pericoli imminenti di facili frane ed invasioni di acque. Io non vi trovai, per lo più, che materiale fluitato, ma in una sola visita posso forse affermare di aver visto tutto e che la cavità debba considerarsi indagata?

Nell'Appennino parmense la grotta di Monte Penna sembra anch'essa meritare ulteriori indagini.

Nel Reggiano la grotta di Santa Maria di Vallestra è la sola indagata ripetutamente, ma nel non lontano Castello matildico a Canossa le rovine celano una serie di camere sotterranee nelle quali una indagine potrebbe essere interessante sebbene il banco di arenaria sul quale sembra sorgere il castello possa essere un fattore negativo.

Al di là del crinale appenninico, oltre la Cisa, la cittadina di Pontremoli è allo sbocco del Gordana nella cui valle si aprono le « Cà dei Sarasin »: forse mai alcun ricercatore vi ha messo il naso: che ci sarà? E le grotte del Bolognese possono forse considerarsi studiate biologicamente?

Più giù le grotte delle Apuane e della Calvana sono state indagate da Brian e Mancini e più recentemente da biospeologi fiorentini, ma non altrettanto può dirsi dell'Appennino Umbro Marchigiano dove ricercatori isolati ci hanno dato solo qualche materiale a conferma che il popolamento cavernicolo continua.

Scendendo, anche in treno, dalla Toscana verso il Lazio, nel Grossetano, non si può non vedere i carsi sterminati di Gavorrano, di Roccastrada, di Alberese: formano tutta una zona su cui si potrebbe scrivere il fatidico « Hic sunt leones »! Un isolato professore di scienze, il dott. G. Guerrini, cerca di fare miracoli, ma meriterebbe che qualcuno andasse a dargli una mano.

A Castagnacupa di Spoleto la grotta del Cocchio (103 U/Pg) per quel che so, in questo momento, si sprofonda per almeno 300 metri e pare vi sia stato raccolto un *Duvalius*, ma dove sarà andato a finire?

Siamo così giunti alle soglie del Lazio e dell'Abruzzo cioè in zona di intensa carsificazione e palestra di gruppi speleologici attivi e consapevoli, ma per contro le notizie che possediamo non sono molte. Il compianto amico march. Patrizi mi parlò replicatamente di una povertà di fauna forse dovuta ad antichi fenomeni vulcanici. L'affermazione non è superficiale, nè del resto il compianto studioso era uso a farne.

Da Roma in giù i dati, e del resto le ricerche, si fanno più rare e frammentarie. Le zone carsiche del napoletano e del salernitano pur comprendendo cavità di vasta estensione come Pertosa, Castelcivita e del Bussento poco ci dicono, così come poco ci dicono alcune grotte calabre. Ma i piemontesi del G.S.P. Uget (gli stessi che scoprirono l'*Italaphaenops*) ci promettono qualcosa dall'Abisso di Bifurto presso Cerchiara, una voragine di 685 metri nella quale pare sia già stato visto qualcosa. Cito a lode questo fatto di un gruppo speleologico da grandi profondità che raccoglie materiali faunistici pur nelle molte difficoltà esplorative.

Nelle grotte pugliesi basterà ricordare l'*Italodytes* per sottolineare che cosa potrebbe dare una indagine condotta con metodo e con adeguata intensità dal Gargano a S. Maria di Leuca.

Per le isole infine converrà ricordare e tener conto che speciali situazioni non inducono certo ricercatori a girovagare per grotte: così, salvo che per la Sardegna ad opera di Patrizi, Cerruti ed Henrot, per la Sicilia siamo rimasti a quanto si sapeva nel 1882 e nel 1896 per *Duvalius siculus* e *Duvalius silvestrii*. Si è anche sentito una volta sussurrare di un *Duvalius* della zona etnea, ma se pur è vero, non se ne è poi saputo più nulla. Alla memoria di Saverio Patrizi un giusto omaggio è stato fatto da Marcello Cerruti raccogliendo tutti i dati faunistici in un lavoro che può essere portato ad esempio per le faune regionali,

primo passo per formare nel più breve tempo possibile una Fauna cavernicola d'Italia (CERRUTI 1968).

Al giorno d'oggi disponiamo di dati notevoli oltre che per i coleotteri, anche per i miriapodi (MANFREDI), per i collemboli (DENIS) per gli isopodi (ARCANGELI e BRIAN) per gli ortotteri (BACCETTI e CAPRA), per i tricotteri (MORETTI e GIANOTTI) e per i ditteri (BEZZI e VENTURI) nonchè cataloghi regionali che investono la Lombardia (FOCARILE 1950, BOLDORI 1970), il Trentino (CONCI 1951) il Veronese (RUFFO 1938), in qualche modo il Vicentino (BOLDORI 1937), il Genovesato (SANFILIPPO 1950), il Savonese (FRANCISCOLO 1955), la provincia di Firenze (LANZA 1961, DE GIULI e UTILI 1964), il Lazio (PATRIZI 1954, CERRUTI 1959), le Puglie (RUFFO 1955, 1958) e la Sardegna (CERRUTI, 1968).

Ciò è già qualcosa tanto che potremmo abbozzare ad esempio uno schema di fauna fra Ticino e Brenta, cioè un complesso di regioni contigue di 20.000 kmq. stendentisi fra il Po e la linea di Holdhaus (linea dei veri cavernicoli - tav. XXXVII HOLDHAUS 1954).

Forse qualcuno penserà che io mi sia dimenticato (fra altre dimenticanze che potrò aver fatto in un affrettato lavoro unicamente di compilazione) dell'opera di Benno WOLF: ma essa contiene troppe inesattezze: da nomi errati di grotte all'inclusione fra i cavernicoli della *Felix tigris*. Ciò tuttavia non vuol dire che io la voglia bandire o mandare al macero, che l'opera contiene una massa cospicua di notizie da sottoporre ad una consultazione attenta e critica.

Per finire ricorderò ancora una volta l'indimenticabile prof. Müller. Quando nel 1923 io, allora pivellino assai, andai da lui una prima volta e gli parlai del Buco del Quai (30 Lo/Bs) dicendogli come fin da bambino avessi guardato alla grotta dal basso verso l'alto non avendo però l'occasione e diciamolo pure il coraggio di tentarne l'esplorazione a causa di molte voci intimidatrici che avevo sentito, il prof. Müller mi ribattè che non da bimbo, ma quand'era ormai direttore del Museo di Trieste sognò una notte di essere in una grotta sterminata intento a raccogliere... « Cicindele orbe ». Battendomi una mano sulla spalla e col suo sguardo ironico aggiunse: « *Bon, Boldori, la vadi in sto buso; la se fazi coragio e la trovarà anca lu la so cicindela orba!* ».

È per questo sogno irrealizzabile che Maestri e dilettanti dovrebbero senza indugio mettersi all'opera armati di intensa passione. Non si tratta di trovare la mitica « Cicindela orba », ma di realizzare in non molti anni l'esplorazione delle zone sconosciute per fare quella Fauna cavernicola d'Italia da dedicare al grande Maestro scomparso.

RIASSUNTO

L'Autore, ricordati gli inizi delle ricerche biospeleologiche avvenuti dopo il 1831 ad opera dei vari gruppi di ricercatori, passa in rapida rassegna ciò che è stato fatto in Italia, per evidenziare quanto resti da fare per giungere ad una Fauna cavernicola italiana.

SUMMARY

What has been done and what remains to be done for a cavernicolous Fauna of Italy.

After having mentioned the first biospeleological researches carried out since 1831 by many groups of naturalists, the Author shortly examines what has been done up to now in Italy, and what remains to be done, before attaining a Cavernicolous Fauna of Italy.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- 1961 - BACCETTI B. - I caratteri dell'ortotterofauna cavernicola italiana - Atti Acc. Naz. Ent. Rend., VIII, pp. 317-323.
- 1927 - BOLDORI L. - Per una stretta collaborazione fra naturalisti e speleologi - Boll. Soc. Ent. It., LIX, n. 8, pp. 122-124.
- 1937 - BOLDORI L. - Fauna cavernicola del Vicentino - Boll. C.A. I. Vicenza 1937, pp. 39-41.
- 1970 - BOLDORI L. - Ricerche in caverne italiane. IX. Quasi mezzo secolo di ricerche in grotte bresciane - Natura bresciana (in corso di stampa).
- 1959 - CERRUTI M. - Aggiunta al I elenco della fauna cavernicola del Lazio e delle regioni limitrofe (Toscana esclusa) - Fragmenta entomologica, III, pp. 49-63.
- 1968 - CERRUTI M. - Materiali per un primo elenco di artropodi speleobii della Sardegna - Frag. Ent. V, pp. 207-257.
- 1951 - CONCI C. - Contributo alla conoscenza della speleofauna della Venezia Tridentina - Mem. Soc. Ent. Ital. XXX, pp. 5-76.
- 1938 - DENIS J.R. - Collemboles d'Italie. VI - Boll. Soc. Adr. Sc. Nat., XXXVI, pp. 95-165.
- 1950 - FOCARILE A. - Contributo alla conoscenza faunistica delle cavità della Lombardia occ. Rassegna spel. Ital. II, pp. 19-55.
- 1955 - FRANCISCOLO M.E. - Fauna cavernicola del Savonese - Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova, LXVII, 223 pp., 6 figg.
- 1964 - DE GIULI C. e UTILI F. - Il fenomeno carsico e la fauna cavernicola della provincia di Firenze - Atti VI Conv. spel. Italia centro-merid. - Firenze estr. pp. 8-14.
- 1954 - HOLDHAUS K. - Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas-Abhandl. Zool. bot. Ges. Wien, XVIII.
- 1961 - LANZA B. - La fauna cavernicola della Toscana - Rass. spel. it. XIII/2, pp. 23-51.
- 1932 - MANFREDI P. - I Miriapodi cavernicoli italiani - Le grotte d'Italia, VI, pp. 13-19.
- 1967 - MORETTI G. & GIANOTTI F.S. - Quello che si sa dei Tricotteri cavernicoli italiani - Mem. Soc. Ent. it., XLVI, pp. 73-125.
- 1931 - MÜLLER G. - Cento anni di ricerche entomologiche nelle caverne della Venezia Giulia - Arch. zool. ital., XVI, pp. 630-645.
- 1930 - MÜLLER G. - I Coleotteri cavernicoli italiani - Le Grotte d'Italia, IV, pp. 65-85.
- 1954 - PATRIZI S. - Materiali per un primo elenco della fauna cavernicola del Lazio e delle regioni limitrofe (esclusa la Toscana) - Notiziario Circolo Speleologico Romano n. 7 (luglio 1954).
- 1907 - RACOVITZA E.G. - Essai sur les problèmes biospéologiques - Arch. zool. expér. gén., IV serie, t. VI, pp. 371-488.
- 1938 - RUFFO S. - Studio sulla fauna cavernicola della regione veronese - Bull. Ist. Entom. Univ. Bologna, X, pp. 70-116.
- 1955 - RUFFO S. - Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della regione pugliese - Mem. Biogeogr. Adriatica, vol. III, pp. 1-143.
- 1958 - RUFFO S. - Speleofaune regionali e biogeografia italiana - Actes du Deuxième congr. intern. speleol. tome II section 3, pp. 7-30.
- 1950 - SANFILIPPO N. - Le grotte della provincia di Genova e la loro fauna - Mem. n. 2 del Com. scient. centrale CAI Genova, 95 pp., 2 figg., 2 tavv.
- 1689 - VALVASSOR J.W. - Die Ehre des Herzogthums Crain - Laibach, I-IV.
- 1934-1938 - WOLF B. - Animalium Cavernarum Catalogus - Junk.

CLAUDE BESUCHET

Muséum d'Histoire naturelle de Genève

LES *TROGASTER* DU GROUPE DE *DORIAE*

(*Coleoptera Pselaphidae*)

Le genre *Trogaster* Sharp compte onze espèces aptères et microphthalmes, de moeurs endogées, localisées en Corse et dans l'île d'Elbe d'une part, en Ligurie et en Emilie d'autre part. Il appartient, avec les *Trogasteropsis* de Sardaigne et de Catalogne, à une lignée essentiellement américaine, caractérisée en particulier par les genres *Oropus*, *Rhexidius*, *Eurhexius* et *Rhexius*.

Les *Trogaster* de Ligurie et d'Emilie forment ensemble le groupe de *doriae*; ils appartiennent à sept espèces (*doriae* Dod., *fiorii* Min. et cinq espèces nouvelles) très étroitement localisées, presque identiques par la morphologie générale mais bien définies cependant par les caractères sexuels des femelles et par l'édéage des mâles.

Les espèces du groupe de *doriae* sont bien caractérisées par les côtés du pronotum mutiques, ornés simplement, dans la région médiane, de petits granules ou denticules saillants, par la strie dorsale des élytres simple, étroite sur toute la longueur et en forme de sillon assez profond, enfin par la callosité humérale superficielle et arrondie. Chez les *Trogaster* de Corse et de l'île d'Elbe, les côtés du pronotum sont armés chacun, un peu en arrière du milieu, d'une forte épine saillante; la fossette basale externe des élytres donne naissance à deux stries dorsales bien distinctes (c'est la strie interne qui subsiste dans le groupe de *doriae*), séparées par un espace plat enfoncé; l'ensemble forme une dépression peu profonde mais assez large, qui comprime latéralement la callosité humérale, de ce fait plus saillante et plus ou moins anguleuse.

Chez les mâles de trois *Trogaster* de Corse et de l'île d'Elbe, le 9^e article antennaire est allongé, plus ou moins modifié en forme de croissant; il est au contraire toujours court et simple (bord interne jamais concave) chez les espèces du groupe de *doriae*.

L'édéage des *Trogaster* présente toujours deux styles bien développés mais inégaux. L'armature du sac interne est formée dans sa partie basale d'une crosse arrondie prolongée en arrière par trois pièces allongées que je désigne par les lettres A, B et C. La première (A), constamment plus développée, porte dans sa partie basale, du côté ventral, des épines plus ou moins nombreuses; sa partie apicale est toujours très peu chitinisée sur le bord interne. La deuxième (B), courte ou longue, simple, bifide ou encore terminée par plusieurs épines, n'est en fait qu'une apophyse latérale de la pièce principale A. Enfin la dernière (C), toujours présente, prend naissance sur la face ventrale de la crosse basale; elle porte dans sa partie apicale, chez toutes les espèces du groupe de *doriae*, de petites aspérités arrondies.

L'édéage des Psélaphides est souvent asymétrique, soit partiellement (sac interne), soit totalement (capsule basale, styles et sac interne); son inversion est possible dans les deux cas. Les formes dextre et sénestre ⁽¹⁾ peuvent appartenir

à une même espèce et cohabiter ou être séparées géographiquement et devenir des races ou des espèces distinctes. Chez les *Trogaster*, trois espèces (de Ligurie et d'Emilie) présentent un édéage constamment inversé par rapport à celui des sept autres (de Corse, de l'île d'Elbe et de Ligurie); cet organe est sénestre chez les premières (long style et pièce principale A toujours situés à gauche; fig. 10, 11 et 12), dextre chez les autres (long style et pièce principale A toujours situés à droite; fig. 7, 8 et 9).

J'ai pu disposer pour cette revision de tous les *Trogaster* d'Italie des collections Binaghi et Doderò, de ceux des musées de Berlin (Humboldt-Universität), Budapest, Francfort-sur-le-Main, Gênes, Milan, Paris, Vérone, Vienne et du Museum G. Frey de Tutzing, enfin de ceux que j'ai récoltés moi-même dans les environs de Gênes, lors d'un stage que j'ai fait dans cette ville en 1957. Qu'il me soit permis de remercier encore ici M. G. Binaghi et tous mes collègues de leur obligeance. J'ai pu ainsi étudier l'édéage de 73 exemplaires afin de m'assurer de la fixité des caractères spécifiques observés.

1. *Trogaster doriae* Dod.

Trogaster Doriae Doderò, 1892: 666; *lectotype*: ♂, Traso (Italie) (! coll. Doderò).

Deux espèces distinctes sont en fait confondues dans la description originale, dans laquelle aucun type unique n'a été désigné. Il m'a été possible de retrouver les quatre syntypes connus: 1 ♂ (sans abdomen) et 1 ♀ de Busalla (Doria) (Mus. Gênes), 1 ♀ de San Lorenzo di Casanova (Caneva) (Mus. Gênes) et 1 ♂ de Traso, val Bisagno (Barberi) (coll. Doderò). C'est ce dernier que je choisis pour *lectotype* du *Trogaster doriae* Dod. afin d'éviter, grâce à l'édéage, toute erreur d'identification. Les exemplaires de Busalla et de San Lorenzo di Casanova appartiennent à l'espèce nouvelle *doderoi*.

Long. 2,0 mm. Tête de largeur (0,41 mm) un peu inférieure à celle du pronotum; disque de la face dorsale assez nettement convexe. Yeux dépigmentés, formés chacun de 6 ou de 7 ommatidies. Pronotum (0,47/0,43 mm) un peu plus long que large, orné entre le bord postérieur et la fossette basale médiane d'une petite carénule. Strie dorsale de l'élytre marquée jusqu'au tiers postérieur. Côtés de l'abdomen assez arrondis; largeur de la dépression basale (0,22 mm) du 1er tergite un peu supérieure au tiers de la largeur basale de ce segment.

Femelle encore inconnue.

Caractères sexuels du mâle. Article 9 des antennes un peu plus large que long, nettement plus long que l'article 10. Elytres (0,52/0,64 mm) nettement un peu plus longs (mesure prise sur la suture) que le pronotum. Bord postérieur des trochanters II prolongé en arrière par une épine robuste (long. 0,06 mm), très légèrement courbée, arrondie à son extrémité; bord postérieur des trochanters III orné d'une crête (long. 0,09 mm) élargie en saillie anguleuse à l'angle interne;

(1) Chez les Gastéropodes, la coquille est dite dextre si l'enroulement se fait de gauche à droite, sénestre dans le cas contraire, beaucoup plus rare. L'inversion de l'édéage chez les Psélaphides est un phénomène analogue mais plus difficile à identifier par l'absence de toute rotation. Je propose cependant de garder dans la définition suivante les termes employés par les malacologistes. L'édéage d'un Psélaphide est dit dextre s'il est conforme au plan d'organisation le plus couramment réalisé dans le genre considéré, sénestre dans le cas d'une inversion de ce plan d'organisation primitif; un édéage sénestre correspond donc à l'image d'un édéage dextre vu dans un miroir.

fémurs II assez nettement renflés (larg. 0,14 mm); tibias II prolongés à l'extrémité, sur leur bord interne, par un éperon très petit. Métasternum avec une dépression plus large que longue assez profonde; 2e, 3e et 4e sternites ornés chacun, en arrière, d'une dépression transverse superficielle quoique bien distincte. Bord postérieur de l'opercule (larg. 0,20 mm) très convexe.

Edéage (fig. 7) dextre. Long. 0,44 mm. Style droit particulièrement robuste. Armature du sac interne avec la pièce A relativement grêle, plus courte que les apophyses B et C, celles-ci longues, grêles, simples.

Ligurie. Prov. Genova: Traso, dans le val Bisagno, 1 ♂ (Barberi) trouvé en septembre 1887. L'espèce n'a encore jamais été retrouvée.

2. *Trogaster doderoi* n. sp.

Holotype: ♂, Monte Fasce (Italie) (Mus. Genève). *Paratypes*: ♂ ♀ (Mus. Berlin, Budapest, Francfort, Gênes, Genève, Milan, Paris, Vérone, Vienne, Museum Frey, coll. Binaghi et Doderò).

Long. 1,9 à 2,2 mm. Diffère de *doriae* par la tête presque aussi large que le pronotum, par les yeux nettement pigmentés, formés chacun de 5 à 8 ommatidies, par la largeur de la dépression basale (0,23 à 0,26 mm) du 1er tergite un peu plus grande.

Caractères sexuels de la femelle. Article 9 des antennes transverse, de même longueur que l'article 10. Elytres aussi longs ou légèrement plus longs que le pronotum. Bord postérieur du dernier sternite (fig. 1) prolongé au milieu par une petite saillie arrondie.

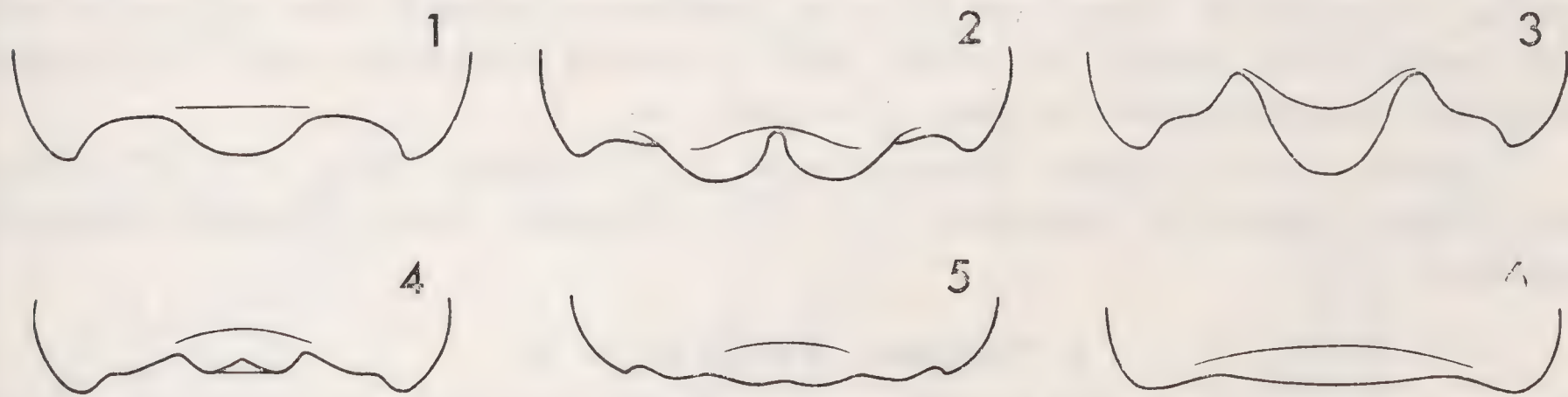


Fig. 1 à 6 - *Trogaster* du groupe de *doriae*, face ventrale du dernier sternite. - 1. *T. doderoi* n. sp., du Monte Fasce. - 2. *T. binaghii* n. sp., de Ruta. - 3. *T. gestroi* n. sp., de Montallegro. - 4. *T. solarii* n. sp., de Leivi. - 5. *T. caprai* n. sp., de Santa Maria del Taro. - 6. *T. fiorii* Minozzi, du Monte Vallestra.

Caractères sexuels du mâle très semblables à ceux de *doriae*. Article 9 des antennes légèrement plus large ou aussi large que long, très nettement plus long que l'article 10. Epine des trochanters II (long. 0,07 à 0,09 mm) un peu plus longue et plus courbée; fémurs II plus renflés (larg. 0,16 à 0,17 mm). Dépressions des 2e, 3e et 4e sternites plus effacées. Bord postérieur de l'opercule (larg. 0,20 à 0,21 mm) moins convexe.

Edéage (fig. 8) dextre. Long. 0,45 à 0,49 mm. Armature du sac interne bien caractérisée par l'élargissement apical de la pièce A et par le faible développement de l'apophyse B; celle-ci est le plus souvent simple, parfois divisée en deux ou trois épines inégales.

Ligurie. Prov. Genova: Busalla, 4 ♂ 2 ♀ (Doria, Dodero, Fiori); Crocefieschi, 5 ♂ 7 ♀ (Dodero, Solari); Casella, 2 ♂ (Ghidini, Mancini); Val Noci, 1 ♀; Pian di Creto, 2 ♂ 3 ♀ (Naldi, Andreini); San Lorenzo di Casanova, 4 ♂ 4 ♀ (Caneva, Solari); Monte Misurasca, 1 ♀ (Dodero); Genova, 1 ♀ (Naldi); Monte Fasce, 11 ♂ 21 ♀ (Dodero, Besuchet); Monte Giugo près de Nervi, 2 ♀ (Solari).

3. *Trogaster binaghi* n. sp.

Holotype: ♂, Monte di Portofino (Italie) (Mus. Genève). *Paratypes*: ♂ ♀ (Mus. Francfort, Gênes, Genève, Milan, Museum Frey, coll. Binaghi et Dodero).

Long. 1,85 à 2,1 mm. Diffère de *doriae* par les yeux nettement pigmentés, formés chacun de 5 à 8 ommatidies, par l'atrophie souvent complète de la petite carénule située entre le bord postérieur du pronotum et la fossette basale médiane.

Caractères sexuels de la femelle. Article 9 des antennes transverse, de même longueur que l'article 10. Elytres aussi longs que le pronotum. Bord postérieur du dernier sternite (fig. 2) prolongé par deux petites saillies arrondies séparées au milieu par une échancrure profonde.

Caractères sexuels du mâle très semblables à ceux de *doriae*. Article 9 des antennes un peu ou nettement plus large que long, distinctement plus long que l'article 10. Dépressions des 2e, 3e et 4e sternites plus effacées. Bord postérieur de l'opercule (larg. 0,18 à 0,20 mm) moins convexe.

Edéage (fig. 9) dextre. Long. 0,43 à 0,46 mm. Style gauche obliquement tronqué. Armature du sac interne bien caractérisée par la gracilité de l'apophyse C et par l'atrophie de l'apophyse B; cette dernière se présente sous la forme d'une petite épine grêle, simple ou bifide, plus ou moins confondue avec les longues épines qui accompagnent la pièce principale A.

Ligurie. Prov. Genova: Monte Fasce, 3 ♀ (Dodero); Ruta, 12 ♂ 12 ♀ (Dodero, Solari); Monte di Portofino, 13 ♂ 10 ♀ (Mancini, Botto, Binaghi, Martelli, Besuchet).

4. *Trogaster gestroi* n. sp.

Holotype: ♂, Montallegro (Italie) (coll. Binaghi). *Paratypes*: ♂ ♀ (Mus. Genève, coll. Binaghi).

Long. 1,9 à 2,2 mm. Diffère de *doriae* par les yeux nettement pigmentés, formés chacun de 5 à 7 ommatidies.

Caractères sexuels de la femelle. Article 9 des antennes transverse, de même longueur que l'article 10. Elytres très légèrement moins longs que le pronotum. Dépression basale du 1er tergite de largeur variable (0,17 à 0,20 mm), profonde, très courte, non pas progressivement relevée en arrière comme chez le mâle mais bien limitée. Bord postérieur du dernier sternite (fig. 3) prolongé au milieu par une saillie arrondie assez grande.

Caractères sexuels du mâle très semblables à ceux de *doriae*. Article 9 des antennes un peu plus large ou aussi large que long, nettement plus long que l'article 10. Largeur de la dépression basale (0,21 à 0,23 mm) du 1er tergite un peu supérieure au tiers de la largeur basale de ce segment. Epine des trochanters II (long. 0,09 à 0,10 mm) un peu plus longue et plus courbée. Dépressions des 2e, 3e et 4e sternites plus effacées. Bord postérieur de l'opercule (larg. 0,21 à 0,23 mm) moins convexe.

Edéage (fig. 10) sénestre. Long. 0,46 à 0,50 mm. Armature du sac interne bien caractérisée par l'apophyse C plus courte que l'apophyse B; celle-ci ne prend naissance que dans la moitié apicale de la pièce principale A, avec laquelle elle reste tout d'abord soudée.

Ligurie. Prov. Genova: Montallegro, près de Rapallo, 4 ♂ 7 ♀ (Dodero) récoltés le 17 juin 1907; 1 ♀ (Solari) le 16 juin dans la même localité.

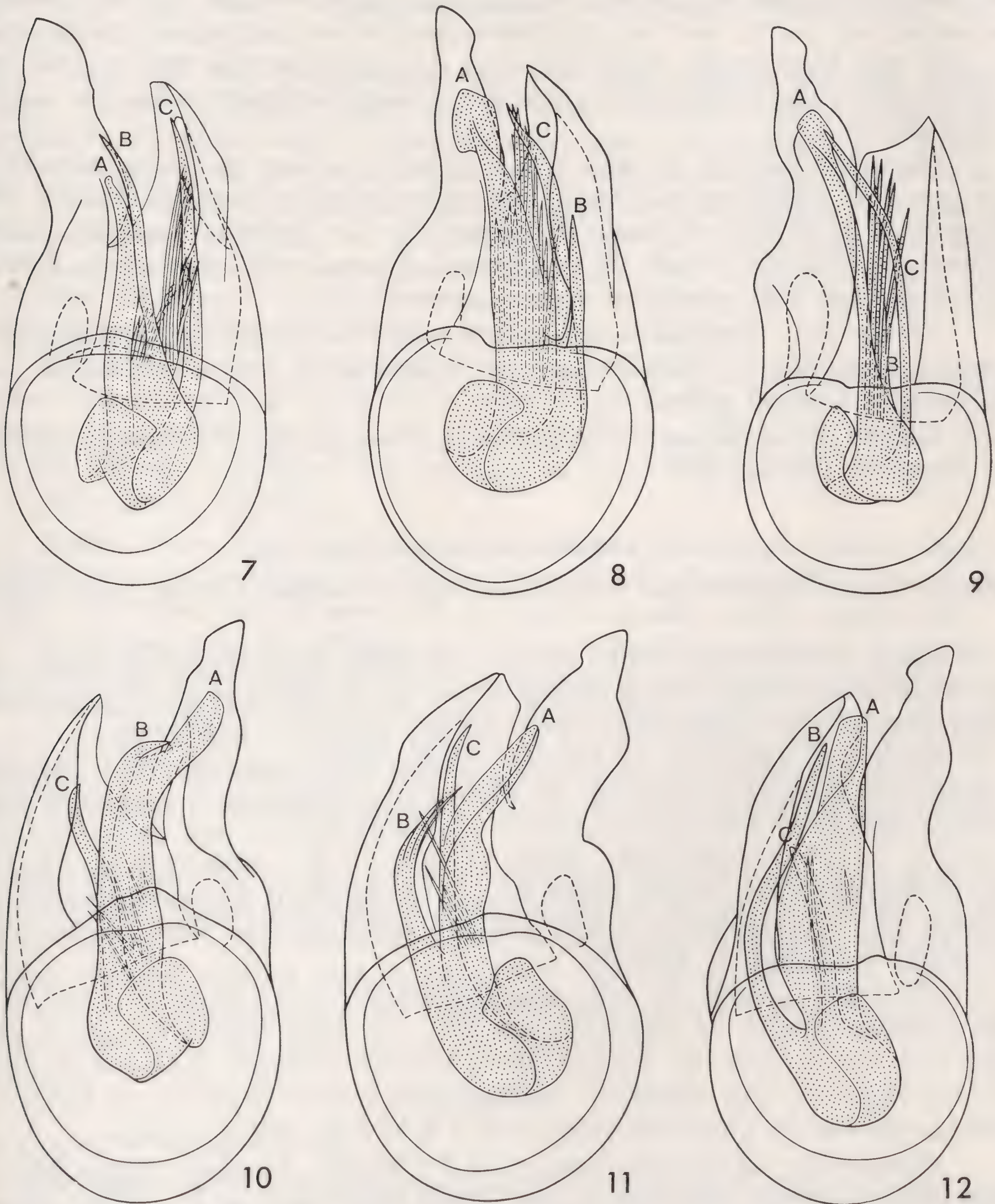


Fig. 7 à 12. - *Trogaster* du groupe de *doriae*, face dorsale de l'édéage. - 7. *T. doriae* Dod., de Traso. - 8. *T. doderoi* n. sp., du Monte Fasce. - 9. *T. binaghii* n. sp., du Monte di Portofino. - 10. *T. gestroi* n. sp., de Montallegro. - 11. *T. solarii* n. sp., de Leivi. - 12. *T. caprai* n. sp., de Santa Maria del Taro.

5. *Trogaster solarii* n. sp.

Holotype: ♂, Leivi (Italie) (coll. Binaghi). *Paratypes*: ♂ ♀ (Mus. Genève, coll. Binaghi).

Long. 1,85 à 2,0 mm. Identique par sa morphologie générale à *doriae*. Yeux plus ou moins pigmentés, formés chacun de 5 à 7 ommatidies.

Caractères sexuels de la femelle. Article 9 des antennes transverse, de même longueur que l'article 10. Elytres à peine moins longs ou aussi longs que le pronotum. Dépression basale du 1er tergite de largeur variable (0,14 à 0,19 mm), profonde, très courte, non pas progressivement relevée en arrière comme chez le mâle mais bien limitée. Bord postérieur du dernier sternite (fig. 4) prolongé au milieu par une petite saillie trapézoïdale assez largement échancrée sur la face ventrale.

Caractères sexuels du mâle très semblables à ceux de *doriae*. Article 9 des antennes aussi long que large, très nettement plus long que l'article 10. Largeur de la dépression basale (0,22 mm) du 1er tergite un peu supérieure au tiers de la largeur basale de ce segment. Opercule plus petit (larg. 0,16 à 0,17 mm), son bord postérieur moins convexe.

Edéage (fig. 11) sénestre. Long. 0,40 à 0,42 mm. Style droit obliquement tronqué. Apophyse C plus longue que l'apophyse B, celle-ci prolongée par un faisceau d'épines grêles.

Ligurie. Prov. Genova: Leivi, près de Chiavari, 3 ♂ 2 ♀ (Solari) récoltés en décembre 1889 et 1899.

6. *Trogaster caprai* n. sp.

Holotype: ♂, Santa Maria del Taro (Italie) (Mus. Vienne). *Paratypes*: ♂ ♀ (Mus. Berlin, Francfort, Genève, Vienne, Museum Frey).

Long. 1,8 à 2,1 mm. Diffère surtout de *doriae* par la dépression basale du 1er tergite moins large. Tête généralement un peu moins large que le pronotum. Yeux plus ou moins pigmentés, formés chacun de 5 à 7 ommatidies.

Caractères sexuels de la femelle. Article 9 des antennes transverse, légèrement moins long que l'article 10. Elytres aussi longs que le pronotum. Dépression basale du 1er tergite réduite à une petite fossette plus ou moins bien marquée, parfois complètement effacée; sa largeur (0 à 0,04 mm) ne dépasse pas le douzième de la largeur basale du 1er tergite. Bord postérieur du dernier sternite (fig. 5) prolongé au milieu par une saillie arrondie assez courte, plus ou moins échancrée au sommet.

Caractères sexuels du mâle très semblables à ceux de *doriae*. Article 9 des antennes un peu ou nettement plus large que long, légèrement ou un peu plus long que l'article 10. Largeur de la dépression basale (0,16 à 0,18 mm) du 1er tergite un peu inférieure au tiers de la largeur basale de ce segment. Bord postérieur de l'opercule (larg. 0,18 à 0,20 mm) moins convexe.

Edéage (fig. 12) sénestre. Long. 0,42 à 0,46 mm. Armature du sac interne bien caractérisée par l'apophyse C plus courte que l'apophyse B; celle-ci longue et grêle.

Emilie. Prov. Parma: Santa Maria del Taro, dans l'Apennin ligure, 14 ♂ 16 ♀ (Fiori) récoltés le 8 août 1905.

7. *Trogaster fiorii* (Minozzi)

Plectophloeus (*Speleoplectus*) *Fiorii* Minozzi, 1916: 168; holotype: ♀, grotta di Santa Maria Maddalena, Monte Vallestra (Italie) (! coll. Doderò).

Le sous-genre *Speleoplectus* Minozzi (1916: 168; type: *S. fiorii* Minozzi) n'est absolument pas apparenté au genre *Plectophloeus* Reitt.; il appartient en réalité au genre *Trogaster* Sharp, dont il n'est qu'un synonyme. L'espèce *fiorii* Minozzi est très voisine de *Trogaster doriae* Dod. comme DODERO (1919: 177) l'a déjà fait remarquer.

Long. 1,85 mm. Tête presque de même largeur (0,415 mm) que le pronotum; disque de la face dorsale très légèrement convexe. Yeux atrophiés, dépigmentés, formés chacun de 2 ommatidies très petites. Pronotum (0,44/0,42 mm) légèrement plus long que large, orné entre le bord postérieur et la fossette basale médiane d'un sillon très fin. Strie dorsale de l'élytre dépassant un peu le milieu. Abdomen déprimé, ses côtés subparallèles; 1er tergite (long. 0,21 mm) plus court que celui des espèces précédentes, orné d'une dépression basale normalement développée, progressivement relevée en arrière, un peu plus large (0,20 mm) que le tiers de la largeur basale du 1er tergite.

Caractères sexuels de la femelle. Article 9 des antennes transverse, légèrement moins long que l'article 10. Elytres (0,43/0,58 mm) à peine moins longs (mesure prise sur la suture) que le pronotum. Bord postérieur du dernier sternite (fig. 6) très légèrement convexe dans sa partie médiane.

Mâle encore inconnu.

Emilie. Prov. Reggio: grotta di Santa Maria Maddalena, dans le Monte Vallestra près de Carpineti, 1 ♀ (Minozzi) trouvée le 25 août 1916 dans un tamisage de terreau dans la galerie de droite.

Il est naturellement difficile, en l'absence du mâle, de préciser les affinités de ce *Trogaster*, bien distinct de toutes les espèces du groupe de *doriae* par l'atrophie presque complète des yeux et par la forme plus parallèle et moins convexe de l'abdomen. Il faut cependant remarquer que *fiorii* diffère des trois espèces sénestres par le développement normal de la dépression basale du 1er tergite. Enfin la présence de cette espèce dans une grotte me paraît tout à fait accidentelle.

Je suis heureux, à l'occasion de ce centenaire de la Société entomologique d'Italie et du Muséum d'Histoire naturelle de Gênes, de pouvoir témoigner ma reconnaissance aux coléoptéristes de la grande cité ligure en dédiant les espèces nouvelles décrites dans ce travail à R. GESTRO, A. DODERO, A. SOLARI, F. CAPRA et G. BINAGHI, dont les noms sont ainsi associés à ceux de G. DORIA et A. FIORI.

SUMMARY

The Trogaster of the doriae group.

The *Trogaster* of the *doriae* group are especially localized in Liguria and Emilia where they are represented by 7 species: *doriae* Dod., *doderoi* n. sp., *binaghii* n. sp., *gestroi* n. sp., *solarii* n. sp., *caprai* n. sp. and *fiorii* (Minozzi). These are well characterized by the last abdominal sternite in the female and by the aedeagus in the male. The latter is said to be right-handed for the three first species (fig. 7, 8, 9), left-handed for the following three (fig. 10, 11, 12); it is still unknown for the last one mentioned.

RIASSUNTO

I Trogaster del gruppo doriae.

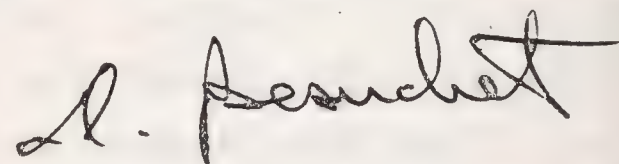
I *Trogaster* del gruppo *doriae* sono localizzati soprattutto in Liguria ed Emilia, dove sono rappresentati da 7 specie: *doriae* Dod., *doderoi* n. sp., *binaghii* n. sp., *gestroi* n. sp., *solarii* n. sp., *caprai* n. sp. e *fiorii* (Minozzi). Questi insetti sono ben caratterizzati dall'ultimo sternite addominale della femmina e dall'edeago del maschio, il quale è volto a destra nelle prime tre specie (fig. 7, 8, 9) e volto a sinistra nelle tre successive (fig. 10, 11, 12). Dell'ultima specie l'edeago non è ancora noto.

TRAVAUX CITÉS

DODERO A., 1892 - Nota sul genere *Trogaster* Sharp. - *Ann. Mus. Stor. nat. Genova*, ser. 2a, X: 665-668.

— — 1919 - Materiali per lo studio dei Coleotteri italiani. IV. Fam. Pselaphidae. - *Ibid.*, ser. 3a, VIII: 172-250.

MINOZZI C., 1916 - Contributo allo studio della speleologia italiana. La grotta di S. Maria M. sul Monte Vallestra (Reggio E.). - *Boll. Soc. ent. ital.* 48: 164-174.



ANTONIO PORTA

Sanremo

RICORDI SULLA « FAUNA COLEOPTERORUM ITALICA »

Quasi centenario anch'io, non potevo non aderire al cortese invito di collaborare al Volume del Centenario della nostra cara e benemerita Società Entomologica.

Ben volentieri quindi vi aderisco con dei « ricordi »; i vecchi non vivono che di essi, ed in me prevalgono quelli sulla « Fauna Coleopterorum Italica » perchè ad essa ho dedicato ben quarant'anni della mia vita e ad essa è collegata la memoria di persone a me tanto care.

L'amore per le Scienze Naturali si manifestò in me fin dalle prime scuole ginnasiali con la raccolta di insetti, di piante, di cui avevo fatto un piccolo erbario, e con la lettura di opere divulgative fra cui la vecchia « Storia Naturale » del Lessona. La vera direttiva per gli studi entomologici l'ebbi quando a Bologna, in quarta Ginnasio, ebbi come insegnante il Prof. Andrea Fiori; ben presto Egli si accorse del mio entusiasmo per l'Entomologia e prese a volermi bene. Ricordo che con tanta bontà, mi classificava i primi coleotteri che raccoglievo, e con somma pazienza rispondeva alle mie domande indicandomi i diversi modi di preparazione, e quanto avrei dovuto fare per iniziare una piccola collezione; grande era la mia gioia quando, in primavera, conduceva la scolaresca per passeggiate istruttive, nei dintorni della città, perchè avevo occasione di imparare le prime nozioni di caccia. Da allora passarono molti, molti anni, ma sempre rimase fra noi una affettuosa corrispondenza, e da parte mia una immutata devozione verso il Maestro.

Presso il Prof. Fiori ebbi la grande fortuna di conoscere Adolfo Falzoni, anche lui preso dal sacro fuoco entomologico; per i comuni ideali, si stabilì fra noi una affettuosa amicizia che si protrasse per tutta la vita, sino alla Sua tanto compianta fine. Con lui cominciarono le vere escursioni sulle colline dei dintorni di Bologna, alle paludi (ora bonificate) di Sala nel Bolognese, di S. Anna nel Modenese, etc.; il materiale era completamente classificato dal nostro Maestro; durante queste escursioni, spesso ci lamentavamo che mentre le Nazioni a noi confinanti, avevano opere di sistematica per lo studio dei coleotteri, l'Italia ne mancasse e ci auguravamo che il nostro vivo desiderio venisse esaudito.

Gli anni volarono. Per ragioni di famiglia, mi trasferii a Parma ove mi laureai prima in Scienze Naturali, e poi in seguito, in Medicina e Chirurgia. Durante gli anni trascorsi, la mia collezione era notevolmente aumentata, e già alcune monografie e Faune coleotterologiche, iniziavano la mia biblioteca. Bisognava però superare lo scoglio della lingua tedesca in cui erano pubblicate importantissime opere ed indispensabili periodici; per familiarizzarmi con essa, che già avevo iniziato a studiare, mi recai per alcuni mesi presso l'Università di Monaco di Baviera.

Dopo alcuni anni, mi trasferii a Camerino come insegnante in quella Università; qui pensai seriamente alla possibile compilazione della sospirata Fauna coleotterologica e decisi di pubblicare una rivista italiana che si occupasse solo

di coleotteri per raccogliere materiale che potesse poi servire alla sua compilazione. Comunicai la mia idea al Prof. Fiori, che molto la lodò, e mi assicurò il suo appoggio, e non mancò di farmi presente le molte difficoltà e le ostilità che avrei incontrato. Lieto e fiero del Suo aiuto, pubblicai nel Febbraio 1903, il primo numero della « Rivista Coleotterologica Italiana » quasi completamente redatta da lui; delle ostilità non me ne curai perchè è del mio carattere vincerle. Come era prevedibile, molta fu la diffidenza con la quale fu accolta, che in seguito si affievolì e si spense.

Nel Luglio del 1914, per imprescindibili doveri e mancanza di tempo, dovetti (e di questo sempre me ne pentii) cederne la direzione; la grande guerra venne a sospendere la vita intellettuale fra i popoli, e la Rivista cessò le sue pubblicazioni.

Chiamato alle armi, come capitano medico, per ben 54 mesi feci servizio in Ospedali militari di Reggio Emilia e di Piacenza.

La sospirata fine della guerra, riaccese la vita scientifica e più che mai si maturò in me (già fornito di molti libri e periodici) il vivo desiderio di trasformare in realtà l'ideale dei miei anni giovanili. Come al solito comunicai il mio progetto al Prof. Fiori ed all'amico Falzoni, entrambi ne furono entusiasti e mi incitarono al lavoro.

Dopo due anni, memore del « nullo die sine linea », e facendo tesoro del tempo⁽¹⁾ pubblicai a Piacenza, nel Maggio del 1923, il primo volume « *Adephaga* » della Fauna, dedicata alla « Gioventù Italiana », che sempre io ho amato. La maggior parte degli Entomologi, serenamente giudicando lo sforzo da me fatto, l'accolsero con gioia, pochi altri con un po' di... acredine; questi ultimi non mi fiaccarono, anzi mi incitarono a cercare di fare sempre meglio. La pubblicazione fatta a mie spese, fu di 500 copie, e parve allora eccessiva dato il numero esiguo dei coleotterologi in Italia; sono occorsi circa 40 anni per esaurire i cinque volumi e rimangono ancora copie dei supplementi. La Fauna ebbe favorevole accoglienza anche all'estero e specialmente in Germania; copie andarono anche in Africa del Sud e nel Nord America. Nel Febbraio del 1926 pubblicai il secondo volume « *Staphylinoidea* », a cui seguì nell'Agosto del 1929 il terzo « *Diversicornia* »; per richieste di molti studiosi, feci precedere, nell'Aprile del 1932, il quinto volume « *Rhynchophora-Lamellicornia* », e, nel Settembre del 1934, il quarto « *Heteromera-Phytophaga* ». Dato che l'opera risentiva del tempo trascorso, pubblicai nel Febbraio 1935 il primo « Supplementum ». Nella prefazione di questo, misi in rilievo che non presumevo che la Fauna fosse senza errori e deficienze, ma semplicemente un'opera di compilazione (mancante in Italia) che servisse, memore dei miei anni giovanili, allo studio dei coleotteri osservati fino allora, sia nella parte continentale, che nelle adiacenti isole.

Era mia intenzione pubblicare, a distanza di dieci anni un secondo supplemento; in questo intervallo di tempo lo « Stabilimento Tipografico Piacentino » presso cui avevo pubblicato fino allora i volumi, mi comunicò che, con grande rincrescimento, non poteva accogliere il mio desiderio, sicché fui costretto a pubblicarlo a Sanremo, ove già da tempo, desiderando vivere in un clima mite, mi ero trasferito. Lo « Stabilimento Tipografico Gandolfi » a cui

(1) Un illustre entomologo, celiando, mi lodò per aver saputo scrivere la Fauna « fra un *Gonococco* e un *Treponema* »!!

mi rivolsi non potè, con mio dispiacere, conservare per ragioni tipografiche, il formato degli altri volumi.

Il II Supplemento a causa della guerra e del periodo del dopo guerra fu pubblicato nel Maggio del 1949; fece seguito nel Maggio del 1959 il terzo; questo fu il mio « canto del cigno », in esso volli aggiungere le recensioni che accolsero l'opera; avevo 85 anni.

Nella lunga redazione della « Fauna » mai mi venne a mancare l'entusiasmo e la ferma volontà con la quale l'avevo iniziata, motivo per cui i molti scogli e le molte preoccupazioni mai mi turbarono, e qui mi è caro ricordare, con animo grato, i moltissimi entomologi sia italiani che stranieri che con grande cortesia risposero alle mie richieste, ed i Direttori di biblioteche che pure mi aiutarono nelle mie ricerche, inviandomi perfino dei libri rari; ciò spiega come, pur abitando in città di Provincia, abbia potuto usufruire di ricca bibliografia.

Un memore ed affettuoso pensiero porgo al Dr. Ferdinando Solari che, con altri illustri entomologi, diede nuova e florida vita alla « Società Entomologica Italiana » trasportandola nella nuova sede di Genova, e che con calorose recensioni mise in luce la « Fauna », da alcuni volutamente ignorata.

Infine porgo un saluto augurale ai « Giovani » che hanno iniziato questi studi, incitandoli a perseverare in essi, in quanto lo studio degli Insetti oltre che essere una fonte inesauribile di soddisfazioni, servirà a disciplinare la loro mente, a creare ed accrescere le forze della osservazione, ad ammirare la Divina grandezza, armonia e bellezza della Natura, ad elevare la mente al di sopra delle miserie umane. Un famoso umorista, nella prefazione di un libro, per ragazzi, sulla vita e costumi delle formiche, così terminava: « In questo libro osserverete tante cose grandi in esseri così piccoli, più tardi nella vita, vedrete tante cose piccole in esseri grandi ».

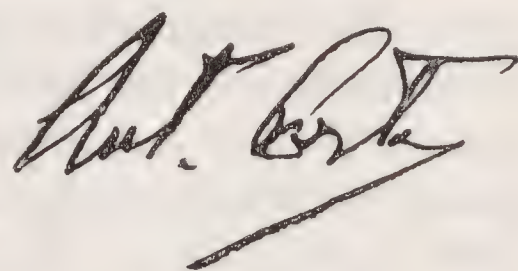
RIASSUNTO

In un breve riassunto biografico, l'Autore espone come nacque l'idea della compilazione della « Fauna Coleopterorum Italica », come man mano si consolidò, ed infine fu realizzata.

SUMMARY

Memoirs on the « Fauna Coleopterorum Italica ».

In a short biographic summary, the Author explains how the idea of compiling the « Fauna Coleopterorum Italica » shot in his mind, how it grew firm and how it was at last realized.



ERWIN LINDNER

Staatliches Museum für Naturkunde in Stuttgart - Ludwigsburg

DIE DIPTEREN EINER AN EINER GARTENROSE DURCH EINE ALEURODIDE IN OSTAFRIKA VERURSACHTEN BIOCOENOSE

Ich widme diese Studie
Frau Ruth Schüz, Marangu/Tübingen
und dem Andenken
an den grossen italienischen
Dipterologen Professor Dr. Mario Bezzi
(1.VIII.1868 - 14.I.1927)

Während meiner 2. Forschungsreise nach Ostafrika, die ich zusammen mit meinem Sohn Elmar Lindner 1958/59 durchführte, war mir Marangu am Ostfuss des Kilimandjaro ein willkommener Stützpunkt. Wir durften dort vom 28.II. bis 20.III.1959 die lebenswürdigste Gastfreundschaft des Arztes der Mission Dr. Robert Schüz und seiner Gemahlin geniessen. Bei unserer Ankunft erlebte ich zunächst eine tiefe Enttäuschung: Die Gegend war in den 8 Jahren seit meinem ersten Besuch dicht besiedelt und in Kulturland umgewandelt worden. Der letzte Grashalm schien der Sichel der Einheimischen bzw. den Mäulern ihrer Schafe und Ziegen zum Opfer zu fallen, und entomologisch machte das Gebiet einen sterilen Eindruck. Auch der Garten des Wohnhauses der Familie Schüz schien kaum etwas zu bieten, trotz mancher interessanten Gewächse, die uns auffielen. Da gediehen die zartfarbenen *Gerbera* und in Rabatten Clivien in ähnlicher Üppigkeit wie in unseren Gärten *Iris*; zwei prachtvolle Stauden der *Euphorbia pulcherrima* zierten den Hauseingang; Fruchtbäume wie die amerikanischen Avocados (*Persea americana*) säumten das Grundstück im Verein mit mächtigen australischen Eucalypten und einheimischen Gehölzen; eine *Bougainvillea* verhüllte die Garage und wetteiferte mit ihren herrlichen Blütenständen mit den rosa Rispen eines stattlichen *Oleander*; ein mächtiger *Ficus* drohte mit seinen Ästen das Haus zu umarmen.

Eines Tages offenbarte mir Frau Schüz ihren Kummer mit einer Gartenrose: Sie bringe zwar gefüllte weisse Blüten hervor, sei aber schwarz von einer Krankheit, die sie befallen habe. Das musste ich mir ansehen, und augenblicklich hatte ich ein entomologisches Paradies besonderer Art entdeckt. Es war, als konzentrierte sich das ganze Insektenleben eines weiten Umkreises auf diesen Rosenbusch. Seine Blätter waren schwarz von den Ausscheidungen der Larven einer Aleurodide und von dem organischen und anorganischen Staub, der daran haften geblieben war. Diese Larven sassen in allen Grössen auf der Unterseite der Blätter. Ich sandte sie später an Mr. V.F. EASTOP am British Museum in London. Er bestimmte sie als *Aleurocanthus? citricolus* (Newstead), wofür ich ihm an dieser Stelle danke. Von nun an umkreiste ich täglich manchmal stundenlang den schwarzen Rosenstrauch, um mit meinem Netz hauptsächlich Jagd auf die zahlreichen Dipteren der verschiedensten Familien zu machen, die von den zuckerhaltigen Exkreten der Aleurodidenlarven unwiderstehlich angezogen

wurden. Die Ausbeute, die ich auf diese Weise machen konnte, stelle ich unten zusammen. Wohl fanden sich auch Angehörige anderer Insektenordnungen ein, Dipteren waren jedoch bei weitem vorherrschend. Nicht immer waren es Arten, die unmittelbar auf den Genuss des süßen Zuckersaftes eingestellt waren, vielmehr stellten sich auch Räuber wie Asiliden und Dolichopodiden ein, die hier Beute machten wie der Löwe in der Steppe. Auch Spinnen fanden hier einen reich gedeckten Tisch. Aber auch sie waren begehrt und mussten auf der Hut sein: Die Raubwespe *Sceliphron* pflegte täglich mit grosser Regelmässigkeit zu erscheinen, um unter ihnen sich ihre Opfer auszusuchen.

Unter den Fliegen traten die grossen Calliphoriden mit ihren metallisch bunten Farben besonders hervor, z.B. die häufige *Chrysomya chloropyga* (Wied.) und *Isomyia eos* Zumpt. Sie verschwanden aber mit Einbruch der Dämmerung, und an ihre Stelle traten andere Arten, deren Kleid mehr fahle Farben aufwies, wie verschiedene *Hemigymnochaeta*-Arten, *Strongyloneura*-, *Tricycla*-und *Phumosa*-Arten. Überhaupt war für Tag und Nacht ein ausgesprochener Schichtwechsel festzustellen. Gerade die Formen mit leuchtend bunten Farben verschwanden während der Nacht spurlos, so z.B. auch die kleinen bunten Pachygasterinen. In den Morgenstunden fehlten sie zunächst; gegen 10 Uhr tauchten sie auf. In einiger Höhe über dem Busch blitzte ein Sonnenstrahl in dem Silberhaarschmuck besonders der ♂♂ auf und zeigte ihr Erscheinen auf dem Busch an, wo sich nun immer mehr einfanden. Aber schon in den Nachmittagsstunden waren sie wieder verschwunden. Andere Formen suchten während der Nacht das schützende Innere des Busches auf, -so die auch in ihren Bewegungen an Chrysomeliden erinnernde *Naupoda*-, und kamen morgens daraus wieder zum Vorschein. Das Eindrucksvollste war jedoch abends das Eintreffen der « Nachtschicht ». Sie wurde eingeleitet durch das plötzliche Auftauchen einer Tipulide und zwar einer *Nephrotoma*; es waren immer nur ♀♀. Sie kamen stürmischen Fluges und landeten mit solcher Begierde auf den Rosenblättern, dass sie mühelos, mit zwei Fingern am Flügel gefasst, abgenommen werden konnten. Es ist bemerkenswert, dass die Tipuliden im allgemeinen keine Nahrung, mit ihrem Rüssel höchstens etwas Wasser aufnehmen. Mit fortschreitender Dämmerung fielen dann aber die Noctuiden ein; auch das vollzog sich spontan und hörbar; das Aufprallen auf den Blättern erzeugte ein Geräusch wie das der Tropfen eines Platzregens. Auch sie begannen sofort mit ihren Rüsseln von dem Substrat auf den Rosenblättern zu saugen. Es waren vorwiegend kleinere Noctuiden-Arten. Die häufigste unter ihnen war *Laphygma exempla* Walk. (BOURSIN det.). Dazu kamen *Amyna octo* Guenée und einige andere. Die Raupen der ersteren sind in Afrika der Heerwurm (army worm); sie treten in weiten Gebieten manchmal in grossen Massen auf und fressen die Futterpflanzen für das Weidevieh ab, können somit Schädlinge von wirtschaftlicher Bedeutung sein. Ihre Parasiten, z.B. die Bombyliide *Villa sexfasciata* (Wied.) oder die Tachinide *Drino zonata* Curr. labten sich im Sonnenschein des Tages an derselben Quelle wie ihr - man möchte sagen - « ahnungsloser » Wirt bei Nacht. *Drino zonata* war sehr häufig, wie auch die ähnliche *Exorista pseudofallax* Villen., die ich bei Makoa auch bei den Schildläusen des Kaffees angetroffen hatte.

Es war erstaunlich, wie der Aleurodiden-Honig seine Anziehungskraft auf eine grosse Zahl der verschiedensten Dipterenfamilien ausübte. Fanden sich darunter doch sogar Blutsauger wie *Stegomyia fasciata* Fabr. und *Stomoxys nigra* Macq. Tagfalter fehlten völlig. Eine *Bougainvillea*, die ihren Blütenflor nur in

ein paar Meter Entfernung ausbreitete, zog Dutzende von Papilios (besonders *P. demodocus*) an. Die stolzen Ritter segelten auf dem Weg zu ihr im Sonnenschein achtlos über den Rosenbusch.

Aus dem Reich der Dipteren gehörten Angehörige der Familie der Stratiomyiden zu den regelmässigsten Besuchern der *Aleurocanthus*-Rose. Ich sammelte *Gobertina picticornis* Big., *Neopachygaster kiboensis* Lind., *Ageiton ater* Kert., *Neopachygaster congoensis* Lind. und *Marangua pygmaea*, nov. gen., nov. spec. Die ersten drei dieser fünf Arten waren jeden Tag in grosser Zahl vorhanden. Es konnte daraus wohl geschlossen werden, dass es in der Region keine weiteren Arten dieser Subfamilie der Stratiomyiden geben dürfte. Ihre Larven mögen auch hier in irgendwelchen zerfallenden Pflanzenstoffen, besonders im Mulm von Bäumen leben.

Trypetiden traten in der Regel in den Morgenstunden auf, so vor allem *Ocnerioxa pennata* Speis. mit ihren langen, schön gezeichneten Flügeln.

Auch Tachinen kamen regelmässig als Tagesgäste auf den Busch, unter ihnen auch das grosse, im Leben prachtvoll moosgrüne *Congochrysosoma snyderi* T.T. und in grosser Menge die schon erwähnten *Drino zonata* Curr. und *Exorista pseudofallax* Villen.

Die Syrphiden, in unserer Fauna so zahlreich vertreten, spielen in Ostafrika, in Afrika wohl überhaupt, zahlenmässig und physiognomisch keine überragende Rolle. Immerhin kamen einige wenige, darunter auch recht auffallende Arten zur Beobachtung.

Auffallend war, dass zahlreiche Agromyziden angezogen wurden. Ihre Bestimmung verdanke ich Mr. SPENCER. Es waren meist Angehörige der Gattung *Melanagromyza*. Dazu kamen aber auch einige andere Gattungen. Von allen wurden nur wenige Stücke gefangen, wahrscheinlich weil es sich durchweg um kleine, unscheinbare und bei oberflächlicher Prüfung ähnliche Tiere handelte.

Dass viele Sepsiden an der Tafel erschienen, war ebenso zu erwarten wie das Auftreten der verschiedensten Drosophiliden. Dies hing aber, wenigstens bis zu einem gewissen Grad, nicht nur von der Tageszeit bzw. dem Licht ab, sondern auch von der Luftfeuchtigkeit. Mit der Dämmerung kamen Arten zum Vorschein, die vorher nicht zu beobachten waren, besonders solche der Gattung *Leucophenga*, in deren Kleid rote und schwarzbraune Töne mit Schneeweiss kontrastierten und zusammen mit den roten Augen dieser kleinen Tiere ein sehr buntes Bild ergaben. In grösserer Menge erschienen sie aber nur, wenn ein Regen den Belag der Blätter angefeuchtet hatte, wodurch es offenbar zu einer chemischen Veränderung gekommen war, die wohl in der Hauptsache in einer stärkeren Gärung bestand. Sie machte sich auch für die menschliche Nase in einem verstärkten faden und säuerlichen Geruch bemerkbar.

Die Thyreophoride *Dasyphlebomyia stylata* Beck. dürfte durch eine besondere Duftkomponente angelockt worden sein.

Andere Familien, wie Sciariden, Chironomiden, Ephydriden, Lonchaeiden, Curtonotiden, Anthomyziden, Chamaemyiiden, Neriiden kamen vereinzelt oder in nur geringer Zahl vor.

Die Anthomyzide *Amygdalops thomassethi* Lamb, aus Ostafrika zuerst beschrieben, dann auf den Seychellen entdeckt, wurde auf dem Rosenbusch zum ersten Male wieder gefunden.

Das Studium des Wechsels im Bild der Biocoenose des Rosenbusches und seiner Abhängigkeit von Licht und Feuchtigkeit liess besonders eine Tatsache hervortreten: Das Vorwiegen grosser Formen mit metallisch glänzenden, bunten

Farben in den Tagesstunden und ihr Zurücktreten zugunsten meist kleinerer, fahler, « farbloser » Tiere der « Nachtschicht ». Es erinnert an den Unterschied der Dipterenfauna der gemässigten Zone im Sommer mit ihren grösseren und, besonders wenn wir an unsere Syrphiden denken, auch farbenbunten Formen im Gegensatz zu den Herbstformen, den zahlreichen Pilzmücken, Heleomyziden und anderen.

Die kontrastreichen und leuchtenden Farben stehen somit in einem ursächlichen Zusammenhang mit dem Sonnenlicht, dem sie im Sommer in unseren Breiten mehr ausgesetzt sind als im Herbst und besonders in den Tropen bei Tag mehr als in der langen « Nachtschicht ». Natürlich gibt es auch von dieser Regel Ausnahmen.

Die Zusammenstellung der Dipteren dieser Biocoenose war mir nur möglich durch die Inanspruchnahme einer grossen Zahl von Spezialisten, welchen ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank ausspreche. Es sind die Herren

E. BEYER, Bad Godesberg; P. CROSSKEY, London; Prof. Dr. ELMO HARDY, Honolulu; Dr. W. HACKMAN, Helsingfors; Prof. Dr. W. HENNIG, Ludwigsburg; Prof. Dr. E.M. HERING †, Berlin; Dr. F. KEISER †, Basel; Prof. Dr. E.L. KESSEL, San Francisco; Dr. B. MANNHEIMS, Bonn; Prof. Dr. L. MESNIL, Delémont; Dr. G. MORGE, Eberswalde; Dr. H.K. MUNRO, Pretoria; A.C. PONT, London; Prof. Dr. J.A. RUBZOW, Leningrad; Prof. C.W. SABROSKY, Washington; K.A. SPENCER, London; P. VANSCHUYTBROECK, Brüssel; J. VERBEKE, Brüssel; W.W. WIRTH, Washington; Dr. F. ZUMPT, Johannesburg.

LISTE

DER AUS DER ALEUROCANTHUS-BIOCOENOSE GESAMMELTEN DIPTEREN-ARTEN

Sciaridae

Sciara spec. ♀; es wurden wiederholt Sciariden als Besucher des Rosenbusches beobachtet; doch waren es immer nur ♀♀.

Psychodidae

Telmatoscopus albipunctatus Willist.

Nur diese Art kam vor

Culicidae

Stegomyia fasciata Fabr.

Ceratopogonidae

Bearbeitet von WILLIS W. WIRTH, Washington, 1964 in Nr. 134 d. Stuttgarter Beiträge z. Naturkunde

Forcipomyia iphias de Meillon ♂ ♀

Dasyhelea spec. prope *thompsoni* de Meillon ♂

Palpomyia kilembi Macfie ♀

Chironomidae

Smittia spec. (WIRTH, Washington, det.)

Simuliidae

RUBZOW et CROSSKEY det.

Eusimulium aureosimile Pom.

Eusimulium unicornutum Pom.

Simulium denticulum Roub.

Simulium vorax Pom.

Tipulidae

MANNHEIMS, Bonn, det. 1961 in Nr. 60

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Nephrotoma spec. ♀; es wurden nur ♀♀ beobachtet. S. oben!

Stratiomyidae

Bearbeitet von Lindner, Ludwigsburg 1960 in Nr. 44

d. Stuttgarter Beiträge z. Naturkunde

Neopachygaster kongoensis Lind.

Neopachygaster kiboensis Lind.

Marangua pygmaea gen. n., spec. n.

Gobertina picticornis Big.

Ageiton ater Kert.

Asilidae

Laxenecera scopifera Speis. - Diese Asilide stellte sich wenigstens von einem bestimmten Zeitpunkt an, fast täglich in 1-2 Exemplaren ein, um auf den Blättern anderen Dipteren aufzulauern.

Machinus ? *ugandiensis* Ric.

Bombyliidae

Bearbeitet von LINDNER 1962 in Nr. 81

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Villa sexfasciata (Wied.). - Sie war nicht selten. Nur diese Bombyliide fand sich auf dem Busch ein. Ich hatte sie auch in Makoa bei den Schildläusen des Kaffees nicht selten gefunden.

Dolichopodidae

Bearbeitet von VANSCHUYTBROECK, Brüssel 1964 in Nr. 130

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Condyllostylus pateraeformis Beck.

Chrysosoma longifilum Beck.

Chrysotus inconspicuus Loew

Diaphorus schoutedeni Curr.

Paraclius maranguensis Vanschuytbroeck

Dolichopodiden waren immer auf dem Busch vorhanden und konnten auf der Jagd auf kleinere Beutetiere beobachtet werden.

Syrphidae

Paragus borbonicus Macq.

Paragus longiventris Loew

Baccha ichneumonea Bezzi

Baccha saphirina Wied.

Baccha claripennis Loew

Eumerus serratus Bezzi
Eumerus spec.
Xanthogramma pfeifferi Big.
Simioides crassipes Fabr.
Eristalodes quinquelineatus Fabr.

Die Bearbeitung der Syrphiden durch Dr. F. KEISER Basel ist noch nicht abgeschlossen.

Pipunculidae

HARDY, Honolulu det.

Pipunculus (*Eudorylas*) *sinuosus* (Hardy). Ich sah mehrfach Pipunculiden an dem Strauch, doch gelang mir nur der eine Fang.

Phoridae

Bearbeitet von BEYER, Bad Godesberg, 1960 in Nr. 35
 d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Megaselia maranguensis Beyer

Megaselia spec. indet.

Diplonevra fraudans Beyer

Phoriden traten immer nur vereinzelt auf.

Platypezidae

Bearbeitet von KESSEL, San Francisco, 1965 in Nr. 143
 d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Platypeza inornata Loew

Platypeza lugens Loew

Lindneromyia africana Kessel, gen. nov., spec. nov.

Sepsidae

Bearbeitet von SÓOS, Budapest 1962 in Nr. 92
 d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Sepsis niveipennis Beck.

Sepsis nodosa Walk.

Sepsis macrochaetophora Duda

Sepsis macrochaetophora pedunculata Duda

Sepsis albopunctata Lamb

Sepsis arotrolabis Duda

Die Arten dieser Familie waren fast immer irgendwo auf dem Busch vorhanden, doch nie in grosser Zahl.

Neriidae

Nerius perstriatus Speis.

Nur ein Exemplar

Lonchaeidae

Lamprolonchaea aurea (Macq.) (MORGE det.)

Lonchaea continentalis Bezzi (MORGE det.)

Dasiops latifrons (Meig.)

Platystomidae

Naupoda inscripta Speis.

Plagiostenopterina submetallica Loew

Trypetidae

Bearbeitet von MUNRO, Pretoria 1966 in Nr. 157
d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Styilia sororcula (Wied.)

Ocnerioxa pennata Speis.

Pterandrus fasciventris Bezzi (HERING det.)

Conionota reculta Munro (HERING det.)

Teph raciura sphenoptera (Bezzi) (HERING det.)

Lauxaniidae

Sapromyza vumbella Curr.

Afrolauxania submetallica (Loew)

Lauxania prope indecora Loew (VERBEKE det.)

Cestrotus megacephalus Loew

Pachy cerina vaga Adams

Spatherus multipunctatus Lind.

Homoneura rhodesi Curr.

Chamaemyiidae

Leucopis puncticornis Meig.

Die Art ist offenbar weit verbreitet. Ich sah diese kleinen Dipteren wiederholt auf dem Strauch und halte es für wahrscheinlich, dass sie auch Parasiten der *Aleurocanthus*-Larven sind, nachdem bekannt ist, dass die Larven der Leucopinen allgemein von Blatt- und Schildläusen leben.

Anthomyzidae

Amygdalops thomassethi Lamb (HENNIG det.)

Ephydriidae

Bearbeitet von WIRTH, Washington 1964 in Nr. 133

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Discomyza dolichoceros Cresson (WIRTH det.)

Allotrichoma pluvialis Soika (WIRTH det.)

Curtonotidae

Bearbeitet von HACKMAN, Helsinki 1963 in Nr. 104

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Cyrtona albomacula Curr.

Drosophilidae

Bearbeitet von HACKMAN, Helsinki 1963 in Nr. 104

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Leucophenga argentata de Meij. (?)

Leucophenga yaure Burla (?)

Leucophenga subpollinosa de Meij.

Leucophenga guttiventris de Meij.

Leucophenga apicifera Adams

Leucophenga basilaris Adams

Leucophenga oedipus Séguy

Phorticinae spec. (genus nov.?)

Agromyzidae

Bearbeitet von SPENCER, London 1961 in Nr. 46

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Melanagromyza lindneri Spencer

Melanagromyza beckeri Spencer

Melanagromyza centrosematis de Meij.

Melanagromyza compositana Spencer

Melanagromyza metallica (Thomson)

Melanagromyza nigrimaculata Spencer

Melanagromyza vignalis Spencer

Phytobia nigrita (Malloch) Spencer

Liriomyza spec.

Phytagromyza diminua Spencer

Eine verhältnismässig grosse Zahl von Arten. Das sehr ähnliche Aussehen dieser Arten war wahrscheinlich die Ursache, weshalb diese Tiere nicht mehr beachtet bzw. gesammelt wurden.

Milichiidae

Bearbeitet von SABROSKY, Washington 1965 in Nr. 138

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Desmometopa inaurata Lamb

Desmometopa sordida (Fall.)

Litometopa glabrifrons, gen. nov., spec. nov.

Milichia apicalis spec. nov.

Milichiella lacteipennis (Loew)

Milichiella spec. (? *melaleuca* Loew)

Chloropidae

Bearbeitet von SABROSKY, Washington, 1965 in Nr. 138

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Lagaroceras pulchellum Lamb

Chlorops laevigata Beck.

Parectecephala spec. (? *conspicua* Beck.)

Hippelates spec. (prope *opacus* Beck.)

Rhodesiella africana (Malloch)

Rhodesiella confluens (Beck.)

Rhodesiella tarsalis Adams

Siphunculina ornatifrons Loew

Elachiptera (E.) *simplicipes* Beck.

Elachiptera (*Melanochaeta*) *scapularis* (Adams)

Elachiptera (*Melanochaeta*) *vulgaris* (Adams)

Anomoeocerus hispidus Lamb

Dicraeus spec.

Chloropiden waren immer zahlreich; besonders häufig war *Rhodesiella tarsalis* Adams.

Thyreophoridae

Dasyphlebomyia stylata Beck.

Muscidae

Bearbeitet von PONT, London 1969 in Nr. 201

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Fannia perpulchra Bezzi (HENNIG det.)

Musca conducens Walk.

Musca gabonensis Macq.

Musca sorbens Wied.

Morellia calyptrata Stein

Orthellia racilia (Walk.)

Orthellia nudissima Loew

Gymnodia tonitrui (Wied.)

Pyrellia spinthera Bigot

Hebecnema semiflava (Stein)

Helina conformis (Stein)

Dichaetomyia serena (Stein)

Atherigona hancocki Emden

Atherigona lindneri Pont, spec. nov.

Atherigona tridentata Malloch

Dimorphia flavicornis (Macq.)

Limnophora bella Pont, spec. nov.

Limnophora capensis Paters.

Limnophora leptopus Emden

Limnophora setalis Emden

Limnophora terrestris Paters.

Graueria setinervis Stein

Anaphalantus pennatus Loew (VERBEKE det.)

Stomoxys nigra Macq.

Calliphoridae

Zusammengestellt von LINDNER, Ludwigsburg, 1962 in Nr. 82

d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Chrysomyia chloropyga (Wied.) (ZUMPT det.)

Lucilia cuprina (Wied.)

Isomyia eos Zumpt

Strongyloneura tristis (Big.)

Phumosia (nana Zumpt) lutescens Villen.

Fainia elongata (Bezzi)

Hemigymnochaeta varia (Hough)

Hemigymnochaeta bequaerti Curr. (ZUMPT det.)

Hemigymnochaeta unicolor (Big.) (ZUMPT det.)

Hemigymnochaeta lindneri Zumpt (spec. nov., ZUMPT det.)

Tricyclea fasciata Macq. (ZUMPT det.)

Wie eingangs erwähnt, konnten zwei Gruppen unterschieden werden: tagfliegende und Dämmerungstiere. Letztere, immer in hellerer Farbe tauchten erst abends auf, wenn die metallisch farbig glänzenden Tagtiere verschwunden waren. Wohin, konnte nicht ermittelt werden, so wenig wie die Herkunft der Ablösung.

Sarcophagidae

Von ZUMPT, Johannesburg det.

Sarcophaga spilogaster Wied.

Sarcophaga arno Curr.

Sarcophaga burungae Curr. (ZUMPT det.)

Metopia deficiens Villen. (ZUMPT det.)

Metopia benoiti Zumpt (ZUMPT det.)

Poecilometopa spilogaster (Wied.) (ZUMPT det.)

Tachinidae

Teilweise bearbeitet und beschrieben von MESNIL, Delémont 1968 in
Nr. 187. d. Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde

Carcelia lindneri Mesnil (MESNIL det.)

Drino zonata Curr. (MESNIL det.)

Exorista pseudofallax Villen.

Pales sarcophagaeformis Jaenn. (MESNIL det.)

Pales caerulea Jaenn.

Congochrysosoma instabilis Curr. (MESNIL det.)

Congochrysosoma snyderi T.T.

Pseudogonia cinerascens Rond. (MESNIL det.)

Phorinia atypica Curr.

Strobliomyia aegyptia Villen. (MESNIL det.)

Bemerkung:

Die verhältnismässig geringe Rolle, welche die auf der nördlichen Halbkugel in so zahlreichen Arten entfaltete Familie der Empididae in der äthiopischen Region spielt, kam auch darin zum Ausdruck, dass sie hier auf dem Rosenbusch völlig fehlte.

Die vorstehend verzeichneten Dipteren befinden sich als Teil meiner Afrika-Ausbeute 1958-59 im Staatlichen Museum für Naturkunde in Stuttgart, Zweigstelle Ludwigsburg, einzelne Dubletten in den Sammlungen der Determinatoren.

SUMMARY

The Dipters of a biocoenose brought about by a Aleurodide on a garden rose in East Africa.

The author observed in East Africa the heavy attack of a garden rose by the larvae of an Aleurodide and the extraordinary attraction of their excretions to numerous diptera of many families. He collected more than 160 species, which to the greatest part now are determined by specialists. Remarkable is, that the visitors during night are different from those of daylight, so a « Nachtschicht » could be observed, different by its « lack of colours » from the day visitors with their splendid colours. There is emphasized the role of light in this selection, which is to compare with the difference in the cloth of summer animals and autumn animals in the order of Diptera too in our temperate zone.

RIASSUNTO

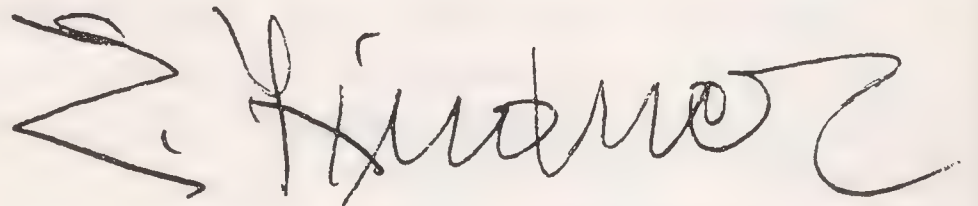
I Ditteri di una biocenosi provocata in Africa Orientale su una rosa di giardino da un Aleurodide.

L'Autore ha osservato nell'Africa Orientale il massiccio attacco delle rose coltivate da parte delle larve di un Aleurodide e la straordinaria attrazione esercitata dalle loro escrezioni su numerosi ditteri appartenenti a molte famiglie. Egli ha raccolto più di 160 specie, che per la maggior parte sono state determinate da specialisti. È notevole il fatto che i visitatori notturni sono diversi

da quelli diurni. Cosicché si può osservare una « Nachtschicht » caratterizzata da « mancanza di colori » in contrapposizione ai visitatori diurni, i quali invece sono splendidamente colorati. Viene sottolineato il ruolo della luce in questa selezione, che si può paragonare al fenomeno della diversità di colore osservabile in estate e in inverno anche nei Ditteri dei climi temperati

Anschrift des Verfassers :

Professor Dr. Erwin Lindner
714 Ludwigsburg, Arsenalplatz 3

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'E. Lindner', written in a cursive, flowing style.

SERGIO ZANGHERI

Istituto di Entomologia dell'Università di Padova

PROBLEMI ATTUALI DELLA SISTEMATICA DEI LEPIDOTTERI SULLA BASE DELLA MORFOLOGIA DEGLI APPARATI COPULATORI MASCHILI

Le difficoltà nell'identificazione dei taxa in molti gruppi di insetti a causa della scarsità di caratteri morfologici esterni utilizzabili o della loro variabilità hanno spinto sempre maggiormente gli entomologi negli ultimi decenni a servirsi della struttura degli apparati copulatori per identificare le diverse specie. È opportuno precisare che il problema fondamentale della indagine sistematica consiste nella scelta dei caratteri tassonomici e nella stima della loro variabilità; è chiaro infatti che caratteri molto costanti possono con più facilità fornire precisi riferimenti da usare nelle chiavi dicotomiche ed hanno quindi maggior valore sistematico, almeno a livello specifico.

L'idea di sfruttare allo scopo le particolarità degli apparati copulatori nello studio dei Lepidotteri si è sviluppata lentamente nella seconda metà dell'800 attraverso l'opera di alcuni pionieri (ad es. BUCHANAN WHITE, 1876), ma è solo nei primi anni del nostro secolo che essa si impone e si diffonde ad opera soprattutto di PETERSEN (1904), di PIERCE (1909, 1914), di BETHUNE-BAKER (1914) e di diversi altri.

La validità della scelta, fra le tante caratteristiche morfologiche presenti in un Lepidottero, si basa sul fatto che le strutture copulatorie (in particolare quelle del maschio) sono più o meno sclerificate ed in tal caso nei due sessi si verifica una relazione del tipo chiave-serratura che provoca un isolamento sessuale fra entità affini. Tale principio non è sempre accettabile e fin dai primi tempi vi fu chi mise in dubbio la suddetta affermazione (JORDAN, 1905), notando come anche le caratteristiche dei genitali in certe specie potessero avere una ampiezza di variabilità simile ad altri particolari morfologici. Da queste iniziali discussioni, innumerevoli altre ne sono derivate fino ai nostri giorni.

Il fatto che i contrasti siano stati particolarmente vivaci tra i Lepidotterologi più che tra cultori della sistematica di altri gruppi di Insetti appare legato alla diversità di comportamento riscontrabile nelle varie famiglie del vasto Ordine per quanto riguarda la validità degli apparati copulatori stessi (cfr. ad es. WARNECKE, 1939). Ne consegue che un criterio di utilizzazione delle strutture genitali valido in determinati gruppi, non lo è per altri, come risulterà dagli esempi che seguono. Si può infatti concordare con quanto affermano MAYR, LINSLEY e USINGER (1953) e cioè che le strutture genitali appaiono essere tra le prime a cambiare nel corso della speciazione. Studi recenti su diversi Ropaloceri possono confermare l'assunto degli AA. americani, dal quale consegue che la validità, a livello specifico, delle strutture è legata alla maggiore o minore stabilità del gruppo.

Dopo quanto premesso appare opportuno precisare che qualsiasi studio riguardante la sistematica di un gruppo supraspecifico dovrebbe avere come punto

di partenza l'esame del grado di variabilità dei caratteri che si intendono prendere in esame all'interno della famiglia e dei raggruppamenti inferiori, perchè solo da questi dati preliminari di base potremo ricavare informazioni sulla validità della successiva indagine e sulla possibilità o meno di identificare una nuova specie sulla base dell'apparato copulatore.

Nello studio dei Lepidotteri noi possiamo riscontrare almeno tre categorie di gruppi specifici:

- a) Taxa non differenziabili in base agli apparati copulatori;
- b) Taxa con apparati copulatori ad ampio campo di variabilità;
- c) Taxa con apparati copulatori ben differenziati da quelli delle entità affini.

Per quanto riguarda la categoria a) conosciamo diversi gruppi di Lepidotteri, in particolare tra i Ropaloceri, nei quali vi è l'impossibilità di separare le specie sulla base degli organi copulatori, in quanto essi appaiono talmente simili oppure con uguale campo di variabilità, da renderne estremamente precaria l'utilizzazione. Si tratta in realtà di un numero limitato di taxa e gli esempi più noti li riscontriamo tra i Pieridi come ad es. nel caso delle *Pieris rapae* L. e *mannii* Mayer, la cui separazione specifica non appare controversa, oppure delle *P. napi* L. e *bryoniae* Hb., sulle quali i pareri non sono concordi.

Mentre nel campo degli studiosi di Ropaloceri si è fatta strada la convinzione, suffragata da dati bio-etologici, che « bonae species » possono non essere differenziabili a livello degli apparati copulatori, il criterio adottato da sistematici di altre famiglie, considera la differenziazione a livello dell'armatura genitale una condizione essenziale per l'identificazione di taxa. Un esempio di applicazione rigida di tale principio appare essere la recente monografia di FRIESE (1960) sugli *Yponomeutidae* paleartici. L'A. tedesco ha ritenuto di dover porre in sinonimia con la *Yponomeuta padellus* L. diverse altre entità (*rorellus* Hb., *malinellus* Z., *mahalebells* Gn., *cognatellus* Tr.) e giustifica la sua posizione sulla base della constatazione che negli apparati copulatori maschili di tali presunte entità, pur notandosi una piccola variabilità, questa tuttavia non è costante e non permette, anche con metodi biometrici, di isolare gruppi di individui di provenienza ed habitat omogenei. Risulta bensì possibile separare dei tipi estremi, come già avevano chiarito certi AA. quali il TOLL, 1941, ma ciò non è utile per definire delle entità sistematiche. Ritengo che tale drastica soluzione, anche se ineccepibile ad un esame puramente morfologico dei gruppi di individui, non sia sostenibile se si esaminano i taxa sotto altri profili. Vi è infatti in più casi una netta differenziazione ecologica a livello di piante ospiti, e di taluni particolari del comportamento, e tali condizioni sono geneticamente ben definite come dimostrano le numerose prove di allevamento. Nel caso in esame si constata infatti ad esempio che mentre le *Y. malinellus* Z. e *cognatellus* Hb. sono strettamente monofaghe, rispettivamente sul Melo e sull'*Evonymus europaeus*, la *Y. padellus* è largamente polifaga su varie Rosacee appartenenti ai gen. *Prunus* e *Crataegus*.

Ritengo quindi più accettabile in casi del genere l'affermazione di MARTOURET (in BALACHOWSKY, 1966) che ritiene che in certi Lepidotteri « le variazioni di alimentazione, del comportamento larvale, del ciclo di sviluppo, costituiscano dei criteri biologici importanti che si sovrappongono ai caratteri strettamente morfologici ».

Questo discorso ci porta inevitabilmente ai taxa della categoria b) nei quali vi è un ampio campo di variabilità delle caratteristiche morfologiche. In tal caso

l'utilizzazione di un determinato particolare potrà avvenire solo quando una dettagliata indagine avrà stabilito i limiti di tale variazione e se, e fino a che punto, le due entità siano separabili morfologicamente, se cioè non vi sia un'area di sovrapposizione dei due campi di variabilità.

È un fatto noto da tempo che in certi Lepidotteri, ed in particolare in molti Ropaloceri, le parti sclerificate del 9° e del 10° segmento, e specialmente le valve, hanno caratteristiche variabili; ciò si osserva, ad esempio, in diverse *Melitaea*, nelle *Erebia* ed in taluni *Esperidi*.

Già VERITY nel 1940 metteva in guardia contro l'impiego troppo semplificato delle differenze degli scleriti dell'apparato copulatore per stabilire specie o sottospecie.

La lettura dell'ottimo lavoro di DE LESSE (1960), per la parte che riguarda le *Erebia* del gruppo *tyndarus*, ritengo permetta finalmente di chiarire in maniera esauriente come nei gruppi di recente speciazione, la definizione delle entità sistematiche possa derivare solo da uno studio d'insieme e che l'utilizzazione degli apparati copulatori debba avvenire sempre in connessione con l'esame delle altre caratteristiche tassonomiche.

I criteri stabiliti da De Lesse, e che mi paiono largamente accettabili, sono i seguenti:

- 1) Criteri di morfologia interna: formule cromosomiche
- 2) » » » esterna: A - caratteri dei genitali; B - caratteri delle ali
- 3) » » sterilità o di fertilità: A - indicazioni di coabitazione (esperienza naturale); B - allevamenti e incroci (esperienza di laboratorio)
- 4) Criteri zoogeografici.

Per quanto riguarda il punto 2 A lo studio di DE LESSE, chiarisce che una variazione individuale più o meno marcata vi può essere anche a livello di sottospecie e che si può riscontrare una variazione geografica dell'armatura genitale utile a delimitare le singole sottospecie. Nelle specie ad ampia distribuzione, quando queste siano coabitanti con endemismi di probabile comune origine, appare evidente la necessità di lavorare con gruppi di esemplari costituenti razze geografiche. Così ad es. è possibile separare sicuramente, in base all'armatura genitale maschile, il *Papilio hospiton* Gerè dalle popolazioni di *P. machaon* L. abitanti la Sardegna, ma non da certe razze africane.

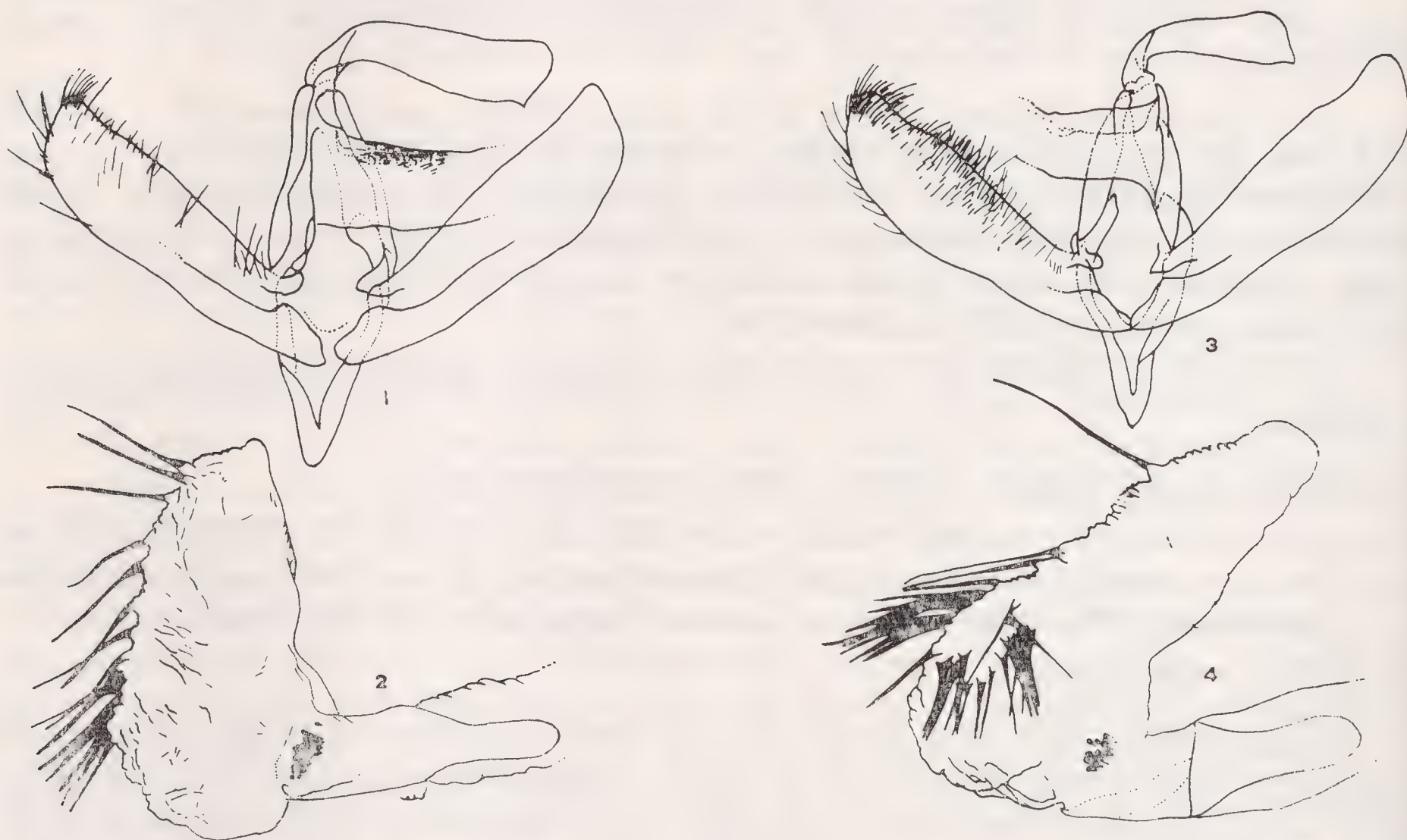
In molti gruppi vi è anche una concordanza tra i caratteri dei genitali stabiliti a livello specifico e le formule cromosomiche. La conclusione finale cui arriva l'A. francese è che « i caratteri dei genitali, variabili e talvolta contraddittori, sono spesso difficili da utilizzare e non forniscono, in ogni caso, elementi di determinazione se non dopo l'analisi di un buon numero di essi, definiti su molti esemplari » (cfr. DE LESSE, 1960, p. 144).

Lo studio di intere grandi famiglie di Lepidotteri ci permette però di constatare come in larga parte esse appartengano al gruppo c), anche se non per tutte le specie abbiamo la certezza dell'assunto in quanto i preparati esaminati sono in piccolo numero e gli esemplari provengono solo da zone limitate dell'areale.

Fra i Nottuidi, ad esempio, la differenziazione specifica a livello della morfologia degli apparati copulatori fornisce, di solito, elementi di studio ben più costanti che non i particolari del disegno alare. In molti casi dobbiamo quasi esclusivamente all'uso di tali caratteristiche la possibilità di sicura identificazione

di taxa affini, non solo, ma attraverso tali indagini si sono potute separare anche recentemente diverse entità, fino allora confuse.

Un esempio quanto mai probante di questo tipo lo riscontriamo nel gen. *Amphipyra* Tr. SVENSSON (1968) studiando esemplari raccolti in Svezia si avvide che, frammisti a individui della comune *A. pyramidea* L., ve ne erano altri, ben identificabili attraverso l'esame dell'apparato copulatore, appartenenti ad un'altra entità, descritta precedentemente come sottospecie nordafricana: l'*A.*



Figg. 1 e 2 - *Amphipyra pyramidea pyramidea* L.: armatura genitale maschile e aedeagus. Figg. 3 e 4: *Amphipyra berbera berbera* Rungs: armatura genitale maschile e aedeagus (da FLETCHER, 1968)

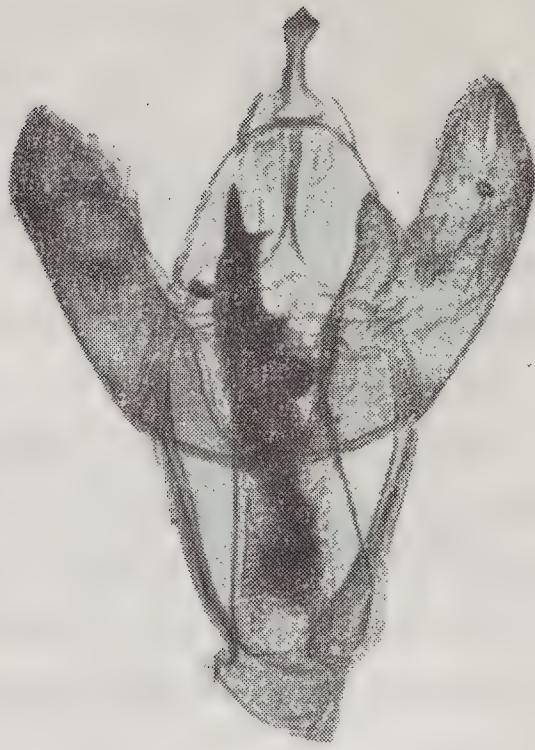
berbera Rungs (figg. 1 a 4). L'esame di numerose popolazioni europee ha dimostrato la costanza di tali differenze mentre la coabitazione ed il mantenimento delle caratteristiche differenziali sulle medesime aree fornisce una prova del loro isolamento riproduttivo (FLETCHER, 1968). La separazione dei due taxa è poi stata confermata dal ritrovamento di caratteristiche differenziali anche sulle ali e dallo studio degli stadi giovanili effettuato di recente da URBACH (1969).

In altri gruppi di Lepidotteri si raggiunge un grado di differenziamento interspecifico a livello degli apparati copulatori maschili, molto maggiore di quello riscontrabile in ogni altra caratteristica morfologica.

Ad illustrazione di questa asserzione fornisco alcuni dati preliminari ricavati da uno studio in corso sulle specie italiane del gen. *Eilema* Hb. (Arctiidae). La mia scelta è caduta su tale genere in quanto, indagato a più riprese da diversi AA. stranieri, ha mostrato di nascondere ancora interessanti problemi sistematici che si possono risolvere solo con l'esame degli apparati copulatori.



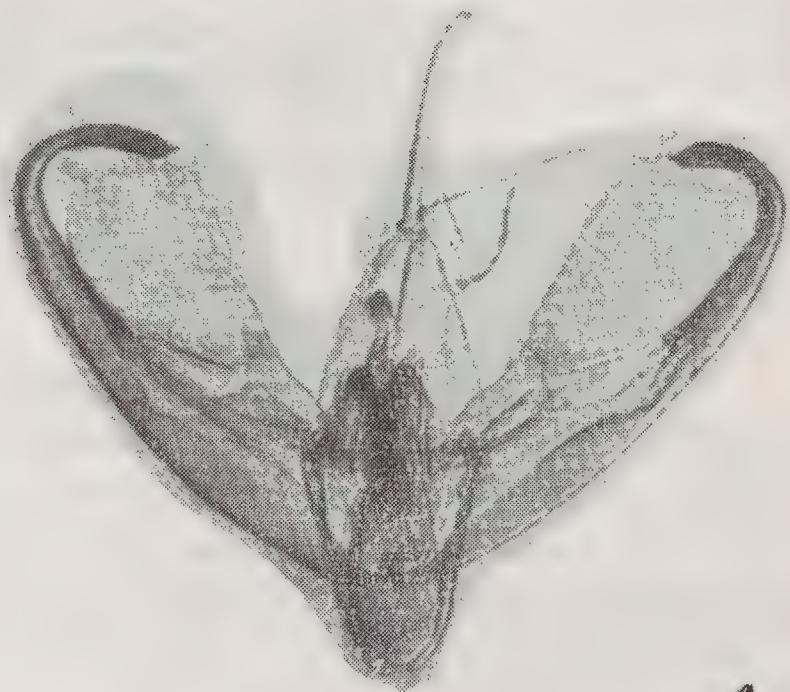
1



2



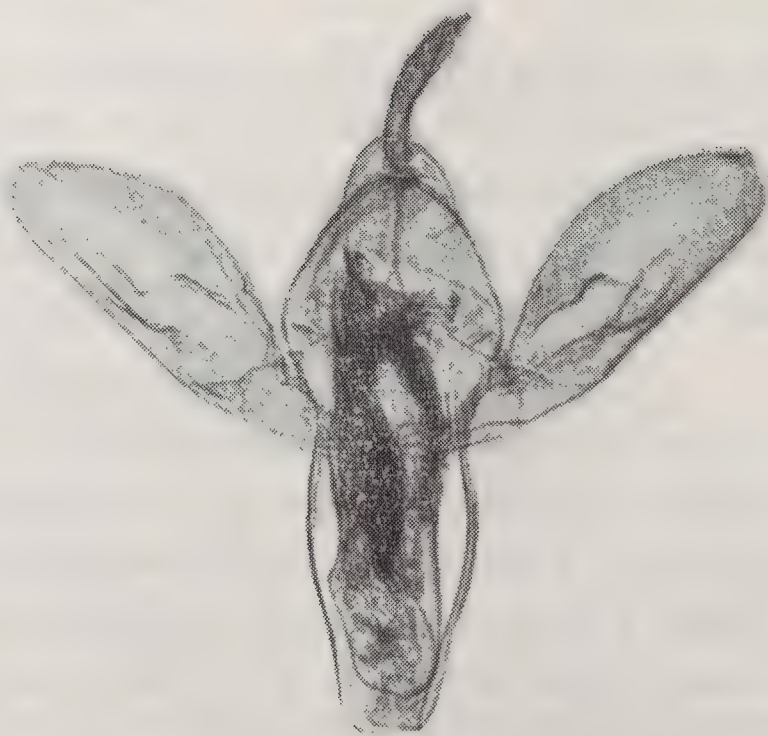
3



4



5



6

Tav. I - Armature genitali maschili del gen. *Eilema* Hb. (= *Lithosia* auct.)

1. *E. cereola* Hb. - 2. *E. griseola* Hb. - 3. *E. lurideola* Znck. - 4. *E. sororcula* Hb. - 5. *E. pallifrons* Z. - 6. *E. caniola* Hb.

In questa nota vengono presentate, a scopo puramente esemplificativo, le illustrazioni di 6 specie, rappresentative dei principali tipi riscontrabili nell'intero genere (Tav. I).

Dalle figure si può rilevare come due entità presentino la caratteristica piuttosto rara di possedere le valve asimmetriche; si tratta delle *E. cereola* Hb. e *griseola* Hb. In altri casi, come nelle *E. lurideola* Znk. e *sororcula* Hb., che hanno apparati con aspetto generale simili, si riscontrano oltre alle differenze ben evidenti nelle foto, anche altre più di dettaglio, ma altrettanto stabili, quali quelle riguardanti la ricopertura del processo distale della valva costituito in una entità da appendici allargate spatoliformi e nell'altra da prominenze ristrette e setoliformi.

Altre differenze ben evidenti in tutte le foto consistono nel contorno esterno della valva, nel numero e nella forma dei *cornuti* dell'edeago ed in diverse altre caratteristiche che verranno dettagliatamente illustrate nel lavoro definitivo. Lo scopo di questo breve cenno è solo di presentare un caso, tra i più evidenti, ove ad una notevole uniformità di aspetto generale delle diverse specie fa riscontro un grande differenziamento a livello degli apparati copulatori maschili, i quali inoltre presentano strutture molto poco variabili.

CONCLUSIONI

Ritengo opportuno concludere, tenendo conto delle principali discussioni in argomento riassunte da WARNECKE, 1939 e da DE LESSE, 1960, e della mia esperienza personale, con alcune considerazioni generali che stimo dovrebbero servire di base a chi voglia cimentarsi nella sistematica di qualche gruppo di Lepidotteri, nella quale sarà portato naturalmente ad occuparsi anche delle strutture degli apparati copulatori:

1) Il valore tassonomico dell'armatura genitale maschile nei Lepidotteri è disforme. È nullo in alcuni generi di farfalle diurne (es. Pieridi), scarso in altri generi appartenenti a diverse famiglie di Ropaloceri (es. Ninfalidi, Satiridi, Esperidi, etc.). In questi ultimi casi l'utilizzazione delle differenze morfologiche delle armature genitali potrà avere un valore solo se accompagnata da alcuni, o meglio ancora da tutti, gli altri esami suggeriti da DE LESSE (1960).

Si deve d'altro lato tenere presente che non sempre la grande rassomiglianza degli apparati copulatori deve necessariamente significare identità specifica, come dimostra il caso delle *Yponomeuta*.

2) Per stabilire, in generale, la validità dell'impiego tassonomico delle strutture in esame è necessario che il sistematico sappia quale è il loro grado di variabilità media all'interno di raggruppamenti di taxa a livelli diversi (ad es. nel genere, nella tribù, nella sottofamiglia, etc.). Tale conoscenza offre una scala di valori che permette di evitare l'errore di ritenere come appartenenti a specie distinte degli apparati che differiscono per singoli particolari, come purtroppo si è ripetutamente verificato.

L'esame dell'armatura genitale, e di quella dei maschi in particolare, è tuttavia, di solito, utile, spesso necessaria. In questi ultimi casi, particolarmente numerosi in alcuni gruppi, essa è anzi l'elemento più sicuro per dirimere i problemi riguardanti le identificazioni dubbie.

RIASSUNTO

L'A. compie una sintetica rassegna, sulla base dei dati bibliografici e di ricerche personali, sul problema del valore tassonomico degli apparati copulatori maschili nei Lepidotteri.

Premesso che, all'interno dell'Ordine, possono riscontrarsi almeno tre categorie di gruppi specifici, e cioè:

- a) Taxa non differenziabili in base agli apparati copulatori;
- b) Taxa con apparati copulatori ad ampio campo di variabilità;
- c) Taxa con apparati copulatori ben differenziati da quelli delle entità affini;

l'A. discute alcuni esempi nell'ambito dei vari gruppi. Sulla base della documentazione fornita, l'A. conclude che il valore tassonomico delle armature genitali maschili è disforme.

Occorre perciò che il sistematico, prima di utilizzare i caratteri in questione, conosca il grado di variabilità dei diversi pezzi che formano l'apparato nei taxa affini ed, ove esso sia elevato, si serva delle strutture dell'armatura genitale sempre in parallelo con lo studio di altre particolarità morfologiche (ali, zampe, etc.) e con le caratteristiche biologiche dell'entità in esame.

SUMMARY

Up-to-date problems in the systematics of Lepidoptera on the ground of the structures of male genitalia.

On the ground of literature and personal investigations, the A. synthetically reviews the taxonomic value of male genitalia in Lepidoptera.

After stating that three categories of specific groups may be distinguished within the Order, namely:

- a) Taxa not differentiating on the ground of male genitalia;
- b) Taxa possessing male genitalia with a great variability range;
- c) Taxa showing organs of copulation well differentiated from kindred ones;

the A. takes into consideration some instances within the range of the various groups. On the ground of produced evidence, the A. comes to a conclusion that the taxonomic value of male genitalia is rather variable.

Consequently, before making use of the characters in question, it is necessary for the systematic investigator to know the variability degree of different parts compounding the organ in the similar taxa and where such degree is high he must always use the structures of genitalia in parallel with the study of other morphologic features (wings, legs, etc.) and with the biological characteristics of the taxon under investigation.

BIBLIOGRAFIA

- BETHUNE BAKER G.T., 1914 - Notes on the taxonomic value of genital armature in Lepidoptera - Trans. Ent. Soc. London, pp. 314-336, tavv. 55-57.
- BUCHANAN WHITE F., 1876 - On the male genital armature in the European Rhopalocera - Trans. Linn. Soc. London (2) Zoology, 1 pp. 357-369.
- BUSCK A. e HEINRICH C., 1921 - On the male genitalia of the Microlepidoptera and their systematic importance - Proc. Ent. Soc. Washington XXIII, 1921, n. 6, p. 145.
- FLETCHER D.S., 1968 - *Amphipyra pyramidea* (Linnaeus) and *A. berbera* Rungs (Lep., Noctuidae), two species confused - Entomologist's Gazette, vol. 19, pp. 91-106.
- FRIESE G., 1960 - Revision der paläarktischen Yponomeutidae unter besonderer Berücksichtigung der Genitalien (Lepidoptera) - Beiträge zur Entomol. - Bd. 10, pp. 1-131.
- JORDAN K., 1905 - Der Gegensatz zwischen geographischer und nichtgeographischer Variation - Zeitschr. f. Wissen. Zool., 83, pp. 151-210.
- LESSE (De) H., 1960 - Spéciation et variation chromosomique chez les Lépidoptères Rhopalocères - Ann. Sc. Nat., Zool., 12 ser. pp. 1-223.
- MARTOURET D., 1966 - Hyponomeutinae, in Balachowsky A.S. - Entomologie appliqué à l'agriculture - T. II, pp. 102-180, Masson, Paris.
- MAYR E., LINSLEY E.G., USINGER R.L., 1953 - Methods and principles of systematic zoology - Mc Graw-Hill Book Co., New York, London, pp. 328.

- PETERSEN W., 1904 - Die Morphologie der Generationsorgane der Schmetterlinge und ihre Bedeutung für die Artbildung - Mém. Acad. Sci. St. Petersbourg (8) 16, 84 pp.
- PIERCE F.N., 1909 - The genitalia of the Noctuidae of the Lepidoptera of the British Islands - Liverpool, XII+88 pp., 32 tavv.
- PIERCE F.N., 1914 - The genitalia of the group Geometridae of the Lepidoptera of the British Islands - Liverpool, XXIX+88 pp., 48 tavv.
- SVENSSON I., 1968 - *Amphipyra pyramidea* L. en dubbelart (Lep. Agrotidae) - Opuscula Entomologica, Bd. XXXIII, pp. 183-188.
- TOLL S., 1941 - Die Genitalien der europäischen *Hyponomeuta* - Ztschr. Wien. Entom. Ver. 26, 170-176.
- URBAHN E., 1969 - Unterschiede der Jugendstände von *Amphipyra pyramidea* L. und *A. bera bera svenssoni* Fletcher - Notulae Entomologicae, XLIX, pp. 247-253.
- VERITY R., 1940 - Revision of the *Athalia* group of the genus *Melitaea* Fabricius, 1807 (Lepidopt., Nymphalidae) - Trans. R. Entom. Soc. London, vol. 89, pp. 591-702.
- WARNECKE G., 1939 - Über die taxonomische Bedeutung der Genitalarmatur der Lepidopteren - Verhandl. VII Intern. Kongr. für Entomologie - Bd. I, pp. 461-481, tavv. 24-29.

Sergio Zangheri

ZOLTÁN KASZAB

Természettudományi Múzeum Állattára - Budapest

THE SYSTEM OF THE MELOIDAE

(*Coleoptera*)

The Meloid beetles exhibit extremely varying morphological structures and habits. The parasitic life of the larvae, their peculiar and complicated life-history, the many singular characteristics of the imagos - principally the shape of the claws, the structure of the head and the thorax, as well as the configuration of the oral parts and the genitalia - assure them a special place in the system.

Many authors discussed the system of the family. Of the earlier workers one should point out principally BEAUREGARD's (1890) work, who was the first to have made comparative morphological and anatomical studies on the members of the family, resulting in a system whose elements had for a long time been reflected in the results of later elaborations. This system was essentially altered by WELLMAN (1910) who published his concepts in a short paper without, however, any explanations or justifications of his classification. Compared with these constructions, BORCHMANN (1917) brought no fundamental alterations in the *Catalogus Coleopterorum*, and changed merely the order of sequence of certain higher groups and that of the genera assigned to them. Besides these authors many others have, naturally, treated the Meloidae, but their papers presented new data merely in the revisions of smaller units. In the last analysis, this period can be characterized by the lack of comprehensive revisions including also the tropical forms (with the exception of the genus *Mylabris* which was satisfactorily worked up by MARSEUL (1872)), a want which hindered the elaboration of a phylogenetic system.

In later years, it was DENIER's works which brought new colour to the scene, having made several essential observations in his communications on the American forms including also the Neotropical ones; he had also correctly indicated the systematic position of a number of groups (1933, 1935). With DENIER, a period came to its close characterized by classifications according to the external morphological features and similarities displayed in habits of the Meloid imagos.

The construction of a phylogenetical system was impeded by several factors. First of all, no comparative investigations concerning the larvae and life-histories were available, apart from modern taxonomical revisions. Regarding the larvae, BÖVING and CRAIGHEAD's work (1931) represents the greatest step; subsequently MACSWAIN (1956) gathered into an excellent synthesis all available informations and submitted a system based on the comparative morphology of the triunguline larvae. The taxonomic work of several American authors appeared also in this period, among whom WERNER (1945) worked up the Nearctic *Epicauta* species, ENNS (1956) the Nearctic *Nemognatha*, *Zonitis*, and *Pseudozinitis* species, while SELANDER (1955-1966) treated the Nearctic genera *Linsleya*, *Megetra*, *Lytta*, etc., and the Neotropic ones of the Eleticini. KUZIN's work

(1954) and PARDO's (1949) papers are also significant, discussing the *Mylabris* relationship within the Palaearctic Region. For my part, I have revised several groups since 1948 (the more significant ones being *Epicauta*, *Psalydolytta*, *Cerocomini*, *Oenas*, *Cylindrothorax*, *Cyaneolytta*, *Lydus*, *Alosimus*, *Micromerus*, *Lyttolydulus*, *Iselma*, *Ertlia*, the African *Zonitis*, *Zonitodema*, *Eletica*, etc.), and published a number of regional faunistical elaborations (Afghanistan, Iran etc.). As a result (1948-1968), the major portion of the Palaearctic, Oriental, and African Meloid faunas, and the taxonomical relationships of mainly the Nearctic Meloids, have been successfully clarified.

In the possession of BÖVING and CRAIGHEAD's as well as MACSWAIN's system, based on the triunguline larvae, I attempted (1959) an evaluation of the alar venation, and, with recourse to the adaptational, specialised, convergent and correlational features (1963), I evolved a system embracing into a synthesis all known results, that is, a structure which is not at variance with the taxonomic elaborations, the larval system, the results obtained from analyses of the alar venation, the internal morphology and anatomy, the physiological and evolutionary or the zoogeographical and fauna-genetical inferences.

It is but natural that the construction of a system, satisfactory in all details and acceptable for all research workers, is hardly possible. Specialists assign diverse values to the given characteristics, according to emphasis allocated to them, resulting in different concepts concerning the adjudgement of the value of subfamily or tribe rank of the several groups, or the relegation of the genera, or, again, the order of sequence of the genera within the higher groups.

The evaluation of the supraspecific or suprageneric features depends in many cases on the subjective standpoint of the worker. Some consider the characteristics of specific groups as generic features and then complicate the system by the erection of new genera; there are a number of genera comprising a great number of species, e.g. *Epicauta*, *Lytta*, *Cylindrothorax*, *Cyaneolytta*, *Mylabris*, wherein there occur well characterizable specific groups. Certain authors either group them into subgenera or rest content by indicating them as specific groups. For instance, many subgenera have been established in the genus *Lytta*; - on the basis of the same characteristics about 20 new subgenera could be described in *Cylindrothorax*! The same hold for the suprageneric classification. There are authors who, in my opinion, go to extremes in establishing subfamilies, tribes, subtribes, and thus unnecessarily complicate the system which may even result in the elimination of the phylogenetical order of rank.

In the followings, I propose to present a system of the Meloidae, down to the generic level. I attempt to give it a form facilitating a survey, for also the non-specialist, of the classification of the family and an orientation of also the essential synonymy.

I. Subfamilia: **Meloinae** DENIER 1935 (= *Lyttinae* WELLMAN 1910)

A. Eleticid Meloinae

1. Tribus: **Morphozonitini** KASZAB nom. nov. (= *Ertliini* KASZAB 1959, *Ertlianina* SELANDER 1966). - G e n e r a : 1. *Morphozonitis* PIC 1922 (= *Ertlia* BORCHMANN 1942, *Ertliana* SELANDER 1964, *Iselma* KASZAB 1954 partim); 2. *Steniselma* BORCHMANN 1942; 3. *Ceriselma* BORCHMANN 1942.

2. Tribus: **Derideini** KASZAB 1959 (= *Zonitini* Group Derideides WELLMAN 1910). - Genera: 1. *Anthicoxenus* FAIRMAIRE & GERMAIN 1860; 2. *Iselma* HAAG-RUTENBERG 1879; 3. *Iselmeletica* KASZAB 1966; 4. *Deridea* WESTWOOD 1875.

3. Tribus: **Spasticini** KASZAB 1959. - Genera: 1. *Protomelce* ABDULLAH 1964; 2. *Spastica* LACORDAIRE 1859; 3. *Xenospasta* SELANDER 1966; 4. *Eospasta* SELANDER 1966; 5. *Serropasta* SELANDER 1966.

4. Tribus: **Eleticini** KASZAB 1959 (= *Mylabrini* Group Eleticides WELLMAN 1910). - Genera: 1. *Eletica* LACORDAIRE 1859.

B. Tetraonycid Meloinae

5. Tribus: **Tetraonycini** BÖVING & CRAIGHEAD 1936. - Genera: 1. *Tetraonyx* LATREILLE 1805 (= *Jodema* PASCOE 1862).

6. Tribus: **Meloetyphlini** BORGMEIER 1937. - Genera: *Meloetyphlus* WATERHOUSE 1872.

C. Lyttoid Meloinae

7. Tribus: **Epicautini** DENIER 1935 (= *Lyttini* auct. partim). - Genera: 1. *Linsleya* MACSWAIN 1951; 2. *Epicauta* REDTENBACHER 1845 (= *Isopentra* MULSANT 1858, *Henous* HALDEMAN 1852, *Causima* DEJEAN 1837, *Apterospasta* LE CONTE 1858, *Nomaspis* LE CONTE 1866, *Gnathospasta* G. HORN 1875, *Macrobasis* LE CONTE 1858); 3. *Pleuropompha* LE CONTE 1862; 4. *Psalydolytta* PÉRINGUEY 1909; 5. *Denierella* KASZAB 1952; 6. *Anomalonychus* SAYLOR 1940 (= *Anomalonyx* DENIER 1935).

8. Tribus **Mylabrini** LAPORTE 1840 (partim). - Genera: 1. *Croscherichia* PARDO 1950 (= *Lybiscisca* KUZIN 1954); 2. *Mimesthes* MARSEUL 1872; 3. *Lydoceras* MARSEUL 1870; 4. *Ceroctis* MARSEUL 1870; 5. *Xanthabris* KASZAB 1956; 6. *Semenovilia* KUZIN 1954; 7. *Pseudabris* FAIRMAIRE 1894; 8. *Mylabris* FABRICIUS 1775 (= *Zonabris* HAROLD 1879); 9. *Decapotoma* VOIGTS 1902 (= *Decatoma* LAPORTE 1840); 10. *Coryna* BILLBERG 1813 (= *Dices* LATREILLE 1829, *Hycleus* LATREILLE 1817, *Rusadiria* PARDO 1954); 11. *Actenodia* LAPORTE 1840 (= *Actenoda* EEICHSON 1843, *Arithmena* CHEVROLAT 1829-1844, *Arithmemma* DESMAREST 1860); 12. *Paractenodia* PÉRINGUEY 1904.

9. Tribus **Lyttini** WELLMAN 1910 (partim) (= *Cantharini* auct., partim). - A. Subtribus: **Lyttina** KASZAB 1959. - 1. Series. - Genera: 1. *Prolytta* KASZAB 1959; 2. *Lagorina* MULSANT & REY 1858; 3. *Cabalia* MULSANT & REY; 4. *Paroenas* KOLBE 1894; 5. *Afrolytta* KASZAB 1959; 6. *Prionotolytta* PÉRINGUEY 1909; 7. *Picnoseus* SOLIER 1851; 8. *Acrolytta* KASZAB 1959; 9. *Parameloe* DENIER 1933. - 2. Series. - Genera: 10. *Teratolytta* SEMENOW 1894; 11. *Lytta* FABRICIUS 1775 (= *Cantharis* GEOFFROY 1762); 12. *Epispasta* SELANDER 1960; 13. *Mega-lytta* SELANDER 1960; 14. *Dictyolytta* SELANDER 1960; 15. *Tetraolytta* PIC 1919. - 3. Series. - Genera: 16. *Lydulus* SEMENOW 1893 (= *Lydoenas* REITTER, 1894); 17. *Lyttonyx* MARSEUL 1876; 18. *Lyttolydulus* REITTER 1915 (= *Lyttalydulus* REITTER 1913, *Lydopsis* ESCALERA 1914); 19. *Cylindrothorax* ESCHERICH 1896 (= *Sagitta* ESCHERICH 1894, *Mimovesperus* PIC 1923); 20. *Lydomorphus* FAIRMAIRE 1882; 21. *Cyaneolytta* PÉRINGUEY 1909. - B. Subtribus: **Lydina** KASZAB 1959. - Genera: 22. *Sybaris* STEPHENS 1832 (= *Prionotus* KOLLAR & REDTENBACHER 1842); 23. *Alosimus* MULSANT 1857; 24. *Micromerus* MULSANT & REY 1858; 25. *Lydus* LATREILLE 1803; *Eolydus* DENIER 1913; 27. *Oenas* LATREILLE 1802.

10. Tribus: **Pyrotini** MACSWAIN 1956. - Genera: 1. *Lyttamorpha* KASZAB 1959; 2. *Glaphyrolytta* MARTINEZ 1858 (= *Aeneopyrota* KASZAB 1959); 3. *Pseudopyrota* KASZAB 1959; 4. *Denierota* KASZAB 1959 (= *Paniculolytta* SELANDER 1960); 5. *Brasiliota* KASZAB 1959; 6. *Wagneronota* DENIER 1935 (= *Wagneria* DENIER 1932); 7. *Bokermannia* MARTINEZ 1963; 8. *Pyrota* LE CONTE 1848.

11. Tribus: **Eupomphini** SELANDER 1955 (= *Calospastini* VAN DYKE 1928). - A. Subtribus: **Calydina** KASZAB 1959. - Genera: 1. *Calydus* REITTER 1896 (= *Caloenas* REITTER 1889). - B. Subtribus: **Cordylospastina** WELLMAN 1910. - Genera: 2. *Cordylospasta* G. HORN 1875 (= *Brachyspasta* VAN DYKE 1828). - C. Subtribus: **Eupomphina** KASZAB 1959. - Genera: 3. *Calospasta* LE CONTE 1862; 4. *Eupompha* LE CONTE 1858; 5. *Phodaga* LE CONTE 1858. - D. Subtribus: **Tegroderina** KASZAB 1959. - Genera: 6. *Negalius* CASEY 1891; 7. *Gynaeco-*

meloe WELLMAN 1910; 8. *Pleurospasta* WELLMAN 1909; 9. *Tegrodera* LE CONTE 1851; 10. *Cystodemus* LE CONTE 1851. - E. Subtribus: **Megetrina** KASZAB 1959. - Genera: 11. *Megetra* LE CONTE 1859.

12. Tribus: **Cerocomini** REITTER 1911. - Genera: 1. *Anisarthrocera* SEMENOW 1895; 2. *Diaphorocera* HEYDEN 1863; 3. *Cerocoma* GEOFFROY 1762 (= *Meloides* PILLER & MITTERPACHER 1783); 4. *Rhampholyssa* KRAATZ 1863.

13. Tribus: **Meloini** BLANCHARD 1845. - Genera: 1. *Lyttomeloe* DENIER 1920; 2. *Meloe* LINNÉ 1858; 3. *Gynapteryx* FAIRMAIRE & GERMAIN 1863; 4. *Pseudomeloe* FAIRMAIRE & GERMAIN 1863 (= *Excavatomeloe* PLIGINSKI 1935).

II. Subfamilia: **Zonitinae** MULSANT 1857 (= *Nemognathinae* auct.)

14. Tribus: **Apalini** MACSWAIN 1956 (= *Sitarini* auct.). - A. Subtribus: **Apalina** KASZAB 1959. - Genera: 1. *Ctenopus* FISCHER VON WALDHEIM 1824; 2. *Glasunovia* SEMENOW 1895; 3. *Apalus* FABRICIUS 1775 (= *Criolis* MULSANT 1858, *Coriologiton* MARSEUL 1879); 4. *Filalia* ESCALERA 1906; 5. *Stenoria* MULSANT 1857 (= *Deratus* MOTSCHULSKY 1872); 6. *Sitaris* LATREILLE 1802 (= *Necydalis* FORSTER 1781); 7. *Onyctenus* SERVILE 1825 (= *Onychoctenus* GEMMINGER 1870); 8. *Sitaromorpha* DOKHTOUROFF 1889. - B. Subtribus: **Horniina** WELLMAN 1910. - Genera: 9. *Sitarobrachys* REITTER 1883; 10. *Allendeselazaria* ESCALERA 1910; 11. *Tricrania* LE CONTE 1860; 12. *Tricraniodes* WELLMAN 1910; 13. *Hornia* RILEY 1879 (= *Leonia* DUGES 1889, *Leonidia* COCKERELL 1900).

15. Tribus **Zonitini** MULSANT 1857 (= *Nemognathini* auct.). - A. Subtribus **Zonitina** KASZAB 1959. - Genera: 1. *Stenodera* ESCHSCHOLTZ 1818 (= *Megatrachelus* MOTSCHULSKY 1854, *Zonitides* ABEILLE 1880); 2. *Megatrachelus* MOTSCHULSKY 1845 (= *Schrotteria* REITTER 1911); 3. *Zonitis* FABRICIUS 1775 (= *Apalus* OLIVIER 1789, *Nemognatha* SAY 1847); 4. *Euzonitis* SEMENOW 1893; 5. *Rhyphonemognatha* ENNS 1956; 6. *Zonitoschema* PÉRINGUEY 1909 (= *Zonitoides* FAIRMAIRE 1883, *Zonitopsis* WELLMAN 1910, *Stenoderistella* REITTER 1911); 7. *Pseudozonitis* DILLON 1952; 8. *Zonitomorpha* PÉRINGUEY 1909; 9. *Cochliophorus* ESCHERICH 1891. - B. Subtribus: **Palaestrina** KASZAB 1959. - Genera: 10. *Palaestra* LAPORTE 1840 (= *Tmesidera* WESTWOOD 1841); 11. *Palaestrída* WHITE 1846. - C. Subtribus: **Nemognathina** LAPORTE 1840. - Genera: 12. *Zonitodema* PÉRINGUEY 1909; 13. *Nemognatha* ILLIGER 1807; 14. *Gnathium* KIRBY 1818; 15. *Zonitolytta* PIC 1927. - D. Subtribus: **Leptopalpina** KASZAB 1959. - Genera: 16. *Leptopalpus* GUERIN 1829-1844.

III. Subfamilia: **Horiinae** LACORDAIRE 1859

16. Tribus: **Cissitini** KASZAB 1966 (= *Horiini* auct., partim). - Genera: 1. *Cissites* LATREILLE 1804 (= *Horia* CHAMPION 1892).

17. Tribus **Horiini** KASZAB 1966. - Genera: 1. *Horia* FABRICIUS 1781 (= *Cissites* LATREILLE 1807, *Hoplozonitis* BLACKWELDER 1892); 2. *Synhoria* KOLBE 1897.

The scope of this study forbids a detailed justification of the system presented above, or even a short characterization of the several categories. However, some remarks are necessary in cases where the authors are of different opinion in the evaluation of the systematic assignment of certain genera or tribes.

In the eleticid Meloids, both earlier and recent authors (WELLMAN 1910, SELANDER 1966) relegate the genus *Deridea* to the subfamily Zonitinae. Indubitably, insects belonging to this group have habits highly similar to certain zonitid Meloids. In this case, however, the external habit is of no decisive importance, being correlated with the floricolous life. *Deridea* species are unequivocally relegated, both by the oral parts and the construction of the claws but mainly by the male genitalia, to the subfamily Meloinae, and there too among the eleticid Meloids and in the relationship of the genus *Iselma* - the more so as a progression of similar direction occurs also in this latter genus.

I do not follow SELANDER's (1966) classification of the subtribes in the Spasticini. In my opinion, the establishing of even certain genera is exaggerated in the classification of the group - it derives from an overestimation of mainly the diverse features appearing in the abdominal structure. This holds especially for the genus *Prolytta*, a taxon hardly acceptable not only as a subtribe but even as a genus. Concerning an evaluation of the genera *Eospasta* and *Serropasta* I am rather in the dark since I do not have sufficient research material.

The allocation of the genus *Meloetyphlus* by the earlier authors was incorrect. In my first classification (1959), I, too, have assigned it, on the basis of merely its description, to the horioid Meloids; others placed it near the genus *Meloe*. Recently, both SELANDER (1965) and I (1966) allocated it, independently from each other, to the *Tetraonyx* relationship, though it differs from it rather considerably in external habits.

The classification, based on the progressive features of the antennal clavus, of the genera *Mylabris*, *Decapotoma*, *Coryna*, *Actenodia*, and *Paractenodia* in the tribe Mylabrini appears to be artificial. I still adhere, however, to this early classification and do not follow KUZIN's (1954) and PARDO's (1949) views who studied this group on a material of rather limited value. One should rest content here with the present status quo until some worker submits a monograph on the Mylabrini s. str., delimiting the generic borders.

In the tribe Lyttini, I retained my original classification - based primarily on the structure of the claws - of the subtribes (1959), designating 3 generic series in the subtribe Lyttini. All three series constitute a distinct progressive line, comprising primitive and progressive genera. With respect to the abdominal structure, SELANDER (1960) removes the genus *Prolytta* and establishes a distinct tribe for it. I cannot accept this view since, in my opinion, all other morphological characteristics of the species belonging to this group fit into the series, though the genus is doubtless the most primitive of all.

In the tribe Eupomphini, the place of the genus *Calydus* is rather uncertain. According to SUMAKOV (1930), it belongs to the tribe Mylabrini. Without doubt, these species possess certain mylabrine features, but the claw structure and alar venation are completely foreign to this tribe and on the basis of these characteristics I allocated the genus to the Eupomphini (1959, 1960). Unfortunately, the larval stages and the life-history of all species belonging here are still unknown. This classification, however, clashes with the zoogeographical picture, since it is difficult to imagine that a group ranging in the Eastern Mediterranean has phylogenetical connections with strictly Nearctic groups. It is possible that future investigations will demand the establishing of a distinct tribe for the genus *Calydus*, or an allocation as a subtribe in the tribe Mylabrini.

Among the genera of the tribe Meloini the place of only the genus *Meloe* is concrete, while the exact relegation of *Lyttomeloe*, *Gynapteryx*, and *Pseudomeloe* remains disputable. By studying the internal anatomical structure, GUPTA (1967) has recently relegated the genus *Pseudomeloe* to the tribe Eupomphini - a classification hardly acceptable owing to differences in claw structure. Unfortunately, few detailed investigations have as yet been conducted in these groups; their taxonomy is also completely chaotic and thus any standpoint arbitrary. Nor are the larval stages known. The simplest solution is to leave them provisionally in the tribe Meloini, pending the availability of further data.

The system of the zonitoid Meloidae is still full with uncertainties and gaps, owing mainly to the fact that the necessary taxonomical revisions are still

wanting with respect to the material of large faunal areas. Our knowledge is especially incomplete on the Australian fauna. My still highly fragmentary investigations seem to indicate extensive alterations to be made in this Region, widely reframing the generic borders and the classification of the tribes.

I am aware of the advantages and disadvantages of my system and its assailable points, and even if it will not be accepted generally it is still suitable, as a basis, for the starting point of further researches.

SUMMARY

Author summarized his conceptions concerning the suprageneric system of the *Meloidae* (Coleoptera), as well as the classification of the subfamilies, tribes, subtribes, and series, with indications of the essential synonymies.

RIASSUNTO

Il sistema dei Meloidae.

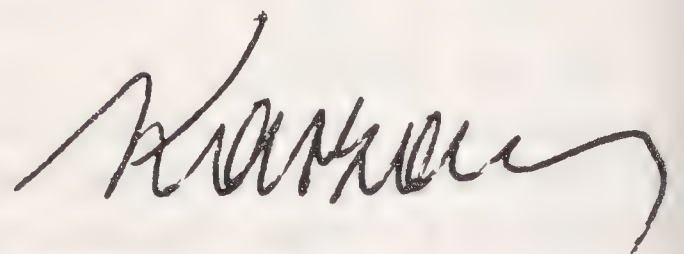
L'A. riassume le sue idee relative al sistema supergenerico dei *Meloidae*, come pure la classificazione in sottofamiglie, tribù, sottotribù e serie, con indicazioni sulle sinonimie essenziali.

REFERENCES

1. ABDULLAH M., 1965 - *Protomeloe crowsoni*, a new species of a new tribe (Protomeloini) of the blister beetles (Coleoptera, Meloidae), with remarks on a postulated new pheromone (cantharidin). - Ent. Tidskr., 86, pp. 43-48.
2. BEAUREGARD H., 1890 - Les Insectes vésicants. - Paris, pp. 1-544, planche I-XIX.
3. BETREM J.B., 1932 - Beiträge zur Kenntnis des Tribus der Horiini der Familie der Meloidae. Die Systematik der Horiini. - Treubia, 14, pp. 85-101, Tafel I.
4. BORCHMANN F., 1917 - Meloidae, Cephaloidae. - in Junk, W. & Schenkling, S.: Coleopt. Cat., Pars 69, pp. 1-208.
5. BÖVING A.G. & CRAIGHEAD F.C., 1931 - An illustrated synopsis of the principal larval forms of the order Coleoptera. - Brooklyn, pp. 1-351, Plates 1-125.
6. DENIER P.C.L., 1933 - Documentos para la clasificación de los Meloidos Americanos. - Bol. Mens. Agr. Nac. Argent., Buenos Aires, 32, pp. 35-52.
7. DENIER P.C.L., 1935 - Coleopterorum Americanorum familiae Meloidarum enumeratio synonymica. - Rev. Soc. Ent. Argent., 7, pp. 139-176.
8. DILLON L.S., 1952 - The Meloidae (Coleoptera) of Texas. - The Amer. Midl. Nat., 48, 2, pp. 330-420.
9. ENNS W.E., 1956 - A revision of the genera *Nemognatha*, *Zonitis*, and *Pseudozonitis* (Coleoptera, Meloidae) in America North of Mexico, with a proposed new genus. - Univ. Kansas Sci. Bull., 37, 17, pp. 685-909.
10. ESCHERICH K., 1897 - Revision der paläarktischen Zonitiden, einer Unterfamilie der Meloiden. - Verh. Nat. Ver. Brünn, 35, pp. 96-132.
11. GANGLBAUER L., 1907 - Metamorphose und Systematik der Meloiden. - Verh. zool.-bot. Ges. Wien, pp. [101-106].
12. GUPTA A.P., 1965 - The digestive and reproductive systems of the Meloidae (Coleoptera) and their significance in the classification of the family. - Ann. ent. Soc. Amer., 58, 4, pp. 442-474.
13. GUPTA A.P., 1967 - Further studies on the internal anatomy of the Meloidae. III. The digestive and reproductive systems as based for tribal designation of *Pseudomeloe miniaceomaculata* (Blanchard) (Coleoptera: Meloidae). - Journ. N.Y. ent. Soc., 75, 2, pp. 93-99.
14. KASZAB Z., 1948 - Die Arten der Gattung *Cabalia* Muls. - Folia Ent. Hug., s.n., 3, pp. 12-14.
15. KASZAB Z., 1951 - Neue Revision der Gattung *Alosimus* Muls. - Ann. Hist. nat. Mus. Nat. Hung., s.n., 1, pp. 138-151.

16. KASZAB Z., 1951 - Revision der Cerocominen. - Acta Biol. Hung., 2, pp. 255-274.
17. KASZAB Z., 1951 - Über die Arten der Gattung *Oenas* Latr. - l.c., 2, pp. 275-279.
18. KASZAB Z., 1952 - Eine neue *Lydus*-Art aus Kleinasien, nebst einer Bestimmungstabelle der bisher bekannten Arten der Gattung *Lydus* sensu stricto. - Ann. Hist. - nat. Mus. Nat. Hung., s.n., 2, pp. 95-99.
19. KASZAB Z., 1952 - Die paläarktischen und orientalischen Arten der Meloiden-Gattung *Epicauta* Redtb. - Acta Biol. Hung., 3, pp. 573-599.
20. KASZAB Z., 1953 - Revision der aethiopischen Arten der Meloiden-Gattung *Epicauta* Redtb. - l.c., 4, pp. 481-513.
21. KASZAB Z., 1953 - Revision der Meloiden-Gattung *Cyaneolytta* Pér. - Ann. Hist. - nat. Mus. Nat. Hung., s.n., 4, pp. 91-93.
22. KASZAB Z., 1954 - Über die Meloiden-Gattung *Iselma* Haag-R. - Ann. Mus. Congo Belge, Zool., 1, pp. 423-430.
23. KASZAB Z., 1954 - Die Arten der Meloiden-Gattung *Psalydolytta* Pér. - Acta Zool. Hung., 1, pp. 69-103.
24. KASZAB Z., 1954 - Über die Arten der Meloiden-Gattung *Zonitodema* Pér. - Proc. R. Ent. Soc. London, B, pp. 191-196.
25. KASZAB Z., 1955 - Die Arten der Meloiden-Gattung *Cylindrothorax* Escher. - Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., s.n., 6, pp. 225-258.
26. KASZAB Z., 1955 - Revision der Meloiden-Gattung *Eletica* Lac. - Ann. Mus. Congo Belge, Ser. 8, Sci. Zool., 41, pp. 1-121, Tafel I-IV.
27. KASZAB Z., 1957 - Meloidae (Coleoptera-Heteromera) in Exploration du Parc National de l'Upemba. - Inst. des Parcs Nat. Congo Belge, Miss. G.F. de Witte, Fasc. 47, pp. 1-45.
28. KASZAB Z., 1958 - Die Meloiden Afghanistans (Coleoptera). - Acta Zool. Hung., 3, pp. 245-312.
29. KASZAB Z., 1958 - Die Arten der Meloiden-Gattung *Micromerus* Muls. & Rey (Coleoptera). - Acta Ent. Mus. Nat. Pragae, 32, pp. 5-18.
30. KASZAB Z., 1959 - Phylogenetische Beziehungen des Flügelgeäders der Meloiden (Coleoptera), nebst Beschreibung neuer Gattungen und Arten. - Acta Zool. Hung., 5, pp. 67-114.
31. KASZAB Z., 1960 - Die Arten und die systematische Stellung der Meloiden-Gattung *Calydus* Reitter (Coleoptera). - l.c., 6, pp. 125-134.
32. KASZAB Z., 1962 - Über das System der asiatischen *Lytta*-Arten, nebst Beschreibung drei neuer Arten (Coleoptera, Meloidae). - Ann. Hist.-nat. Mus. Nat. Hung., 54, pp. 289-298.
33. KASZAB Z., 1963 - Merkmale der Adaptation, Spezialisierung, Konvergenz, Korrelation und Progression bei den Meloiden (Coleoptera). - Acta Zool. Hung., 9, pp. 135-175.
34. KASZAB Z., 1965 - Die Meloiden Madagascars (Coleoptera). - Acta Ent. Mus. Nat. Pragae, 36, pp. 293-402.
35. KASZAB Z., 1966 - *Meloetyphlus fuscatus horni* ssp. nov. sowie die systematische Stellung der Gattung *Meloetyphlus* Waterhouse (Coleoptera: Meloidae). - Beitr. Ent., 16, pp. 183-188.
36. KASZAB Z., 1966 - Revision der Triben *Ertliini* und *Derideini* (Coleoptera, Meloidae). - Ann. Hist. - nat. Mus. nat. Hung., 58, pp. 343-360.
37. KASZAB Z., 1967 - Über *Prolytta pallidipennis* (Haag-R.) und seine Verwandten (Coleoptera, Meloidae). - l.c., 59, pp. 283-289.
38. KASZAB Z., 1968 - Contribution a la faune de l'Iran. 8. Coléoptères Meloidae. - Ann. Soc. Ent. Fr. (N.S.), 4, 3, pp. 749-776.
39. KUZIN V.S., 1954 - K posnanyju systemy narybnikov (Coleoptera, Meloidae). - Trudy Ent. Obsh., 44, pp. 336-379 (in russian).
40. MACSWAIN J.W., 1956 - A classification of the first instar larvae of the Meloidae (Coleoptera). - Univ. Calif. Publ. Ent., 12, pp. 1-149, Plate 1-30.
41. MARSEUL S.A., 1872 - Monographie des Mylabrides. - Mém. Soc. Liege, pp. 363-362, Planche 1-6.
42. MULSANT E., 1857 - Histoire naturelle de Coléoptères de France. Vésicants. - Ann. Soc. Linn. Lyon, s.n., 4, pp. 209-409.

43. PAOLI G., 1937 - Note sulla biologia e sulla filogenesi dei Meloidi (Coleoptera). - Mém. Soc. Ent. Ital., 16, pp. 71-96.
44. PARDO A., 1949 - Los « Mylabrini » de la Peninsula Iberica. - Bol. Patol. Veg. y Entom. Agr., 17, pp. 61-82.
45. PARDO A., 1950 - Los géneros de Meloidae de la fauna hespérica. - Graellsia, 8, pp. 3-43.
46. PÉRINGUEY L., 1909 - Descriptive catalogue of the Coleoptera of South Africa. Family Meloidae. - Trans. R. Soc. South Afr., 1, 1, pp. 165-292, Plate 1-3.
47. SELANDER R.B., 1955 - The blister beetle genus *Linsleya* (Coleoptera, Meloidae). - Amer. Mus. Novit., Nr. 1730, pp. 1-30.
48. SELANDER R.B., 1960 - Bionomics, systematics, and phylogeny of *Lytta*, a genus of blister beetles (Coleoptera, Meloidae). - Illionis biol. Monogr., 28, pp. 1-295.
49. SELANDER R.B., 1960 - Restriction of the Genus *Lytta* Fabricius (Meloidae). - Col. Bull., 14, pp. 80-86.
50. SELANDER R.B., 1964 - The systematic position of the genus *Linsleya* (Coleoptera: Meloidae). - Proc. ent. Soc. Wash., 66 (4): p. 216.
51. SELANDER R.B., 1965 - A taxonomic revision of the genus *Megetra* (Coleoptera: Meloidae) with ecological and behavioral notes. - Canad. Ent., 97, pp. 561-580.
52. SELANDER R.B., 1966 - On the systematic position of *Protomeloe* (Coleoptera, Meloidae). - Proc. ent. Soc. Wash., 68, 1, pp. 1-3.
53. SELANDER R.B., 1966 - A classification of the genera and higher taxa of the Meloid subfamily Eleticini (Coleoptera). - Canad. Ent., 98, 5, pp. 449-481.
54. SUMAKOV G., 1930 - Catalogue des espèces paléarctiques de tribu Mylabrini (Coleoptera, Meloidae). - Sitzungsab. Nat. Ges. Tartu, 37, pp. 1-114.
55. VAN DYKE E.C., 1928 - A reclassification of the genera of North American Meloidae (Coleoptera) and a revision of the genera and species formerly placed in the tribe Meloini, found in America North of Mexico, together with description of new species. - Univ. Calif. Publ. Ent., 4, 12, pp. 395-474, Plate 1-5.
56. VAURIE P., 1950 - The blister beetles of North Central Mexico (Coleoptera, Meloidae). - Amer. Mus. Novit., Nr. 1477, pp. 1-68.
57. WELLMAN C., 1910 - On the classification of the Lyttidae (Meloidae s. Cantharidae auctt.). - Ent. News, 21, pp. 211-222.
58. WERNER F.G., 1945 - A revision of the genus *Epicauta* in America North of Mexico (Coleoptera, Meloidae). - Bull. Mus. Comp. Zool. Cambridge, 95, pp. 421-517, Plate 1-7.



STEFANO LODOVICO STRANEO

Milano

REVISIONE DEL GENERE *ARGUTORIDIUS* CHAUDOIR

(*Coleoptera Carabidae*)

1. UN PO' DI STORIA.

Il genere *Argutodirius* Chaudoir (1876, Ann. Soc. Ent. Belg. XIX, p. 114), considerato nei cataloghi come sottogenere di *Pterostichus* (sensu latissimo), è caratterizzato tra i Pterostichini s. str. da due pori setigeri sull'appendice prosternale, lungo l'orlo che contorna l'appendice stessa, tra le anche anteriori.

Nella citata nota del 1876 di CHAUDOIR (Notes et additions au mémoire de M. Reed sur les Carabiques du Chili), l'autore, istituendo il nuovo sottogenere (da lui definito « piccolo gruppo ») gli assegna 7 specie, e precisamente:

chilensis Dejean 1828, Spec. gén. Col. III, p. 251 [*Feronia* (*Argutor*)]. Nel catalogo JUNK, CSIKI lo ha citato indicando, tra parentesi, *Lagarus*, come se DEJEAN avesse descritto il *chilensis* come appartenente al subg. *Lagarus*, ciò che l'autore non ha mai fatto; è stato REED che lo ha posto nel subg. *Lagarus* e CHAUDOIR ha rilevato il suo errore.

ardens Dejean 1828, ibid. p. 250 [*Feronia* (*Argutor*)]. DEJEAN indica come patria di questa specie il Brasile, ma Chaudoir giustamente ritiene che essa provenga dall'Uruguay.

abacetoides Chaudoir 1876, l.c. p. 114. Secondo l'autore, della Bolivia e del Brasile (Santa Catharina).

bonariensis Dejean 1831, l.c., V, p. 759 (*Feronia*). Argentina, Buenos Aires.

oblitus Dejean 1831, Spec. gén. Col. V, p. 754 (*Feronia*). Argentina, Buenos Aires.

Questa specie è posta da Dejean presso il *Lagarus vernalis* Panz.

uruguaycus Chaudoir 1876, l.c. p. 114. Uruguay, Montevideo.

patagonicus Waterhouse 1841, Ann. Mag. Nat. Hist. VII, p. 126, di Maldonado, Uruguay.

Nel 1900 TSCHITSCHERINE (Horae Soc. Ent. Ross. XXXIV, p. 473) fece alcune brevi osservazioni sulla variabilità di sviluppo della striola scutellare nelle varie specie del gen. *Argutoridius* (sempre considerato come sottogenere), ne descrisse una nuova specie, *pavens* del Matto Grosso e del Minas Geraes e, dopo l'esame degli esemplari tipici della *Feronia agonoides* Solier (in GAY, Hist. Chili, IV, p. 232), ne stabilì la sinonimia con *chilensis* Dejean.

Nel 1902 lo stesso autore (Horae Soc. Ent. Ross. XXXV, p. 164) riferì brevemente sull'esame da lui effettuato del tipo dell'*Argutor trivialis* Boheman, 1858 (Eugen. Resa, Insekt. 2, p. 114) di Buenos Aires. Accertata l'appartenenza di questa specie agli *Argutoridius*, causa la presenza delle due setole sull'appendice prosternale, ne constatò l'affinità con l'*Argutoridius bonariensis* Dejean.

Nel dicembre 1956 ebbi in comunicazione dal Museo di Stoccolma lo stesso tipo, che confrontai accuratamente con alcuni esemplari di *Argutoridius* della mia collezione, provenienti da La Plata e risultati praticamente identici. I miei esemplari e vari altri della stessa località esaminati in seguito appartengono tutti indubbiamente ad una stessa specie; la loro variabilità è abbastanza considerevole, soprattutto per quel che riguarda la lunghezza della striola scutellare, che può essere o quasi rudimentale, o moderatamente sviluppata, con tutti i passaggi intermedi. Questi esemplari sono dei veri *bonariensis* Dejean, come ho potuto accertare recentemente, secondo quanto esporrò tra breve. E sono convinto che l'*Argutoridius trivialis* Boheman debba essere considerato coincidente col *bonariensis* Dejean, perché le piccolissime differenze riscontrabili tra i due tipi rientrano tutte largamente nel campo di variabilità della specie. Di fronte a questo risultato, devo ritenere che TSCHITSCHERINE (il quale, confrontando il *trivialis* Boheman con gli esemplari determinati come *bonariensis* nella sua collezione, parla del *bonariensis* come di un *Argutoridius* con occhi più sporgenti, con tempie corte e bruscamente convergenti, con sinuosità posteriore dei lati del pronoto più lunga ed accusata che nel *trivialis* Boheman) non avesse identificato esattamente il *bonariensis* Dejean, determinando sotto tale nome un esemplare di *ardens* Dejean, ciò che non può destare meraviglia, dato lo stato di confusione in cui si trovavano i Pterostichini di questo gruppo.

Dopo il lavoro di TSCHITSCHERINE, nessuno si occupò più degli *Argutoridius*, fino a quando CSIKI, nel compilare la pars 112 del Coleopterorum Catalogus Yunk, cambiò il nome *trivialis* Boheman in *bohemani* nom. nov., perché lo stesso BOHEMAN aveva usato il nome *Argutor trivialis* dieci anni prima, per una specie diversa (ora attribuita al gen. *Cyrtotelus* TSCHITSCHERINE). Tale cambio di nome risulta quindi superfluo. CSIKI introdusse poi nel subg. *Argutoridius*, nel Catalogo YUNK, altre quattro specie:

audouini Waterhouse, Ann. Mag. Nat. Hist. VII, 1841, p. 128;

apicalis Waterhouse, l.c. p. 128;

brullei Waterhouse l.c. p. 127;

ignobilis Chaudoir, Bull. Soc. Ent. Belg. 1876, p. 116.

Nel 1937 P.J. DARLINGTON Jr. (Mem. Soc. Cub. Hist. Nat. XI, p. 123) descrisse un *Argutoridius cubensis* su un unico esemplare da lui stesso raccolto a Cuba. A suo tempo esaminai questo esemplare, gentilmente comunicatomi dall'autore; ma, data la confusione in cui si trovava quel gruppo di Pterostichini, non potei esprimere un'opinione su di esso. Comunque, trattandosi di specie estranea alla fauna Sud-americana, in questa revisione prescindo dalla specie descritta da P.J. DARLINGTON.

Fu nel 1968 che potei cominciare ad interessarmi su basi concrete degli *Argutoridius*. In tale anno, grazie al cortese interessamento del Sig. R.D. POPE, il British Museum mi comunicò i tipi delle 4 specie descritte da WATERHOUSE e comprese nel catalogo YUNK. Le conclusioni del mio studio su questi tipi, pubblicato nel Bull. Ann. Soc. Ent. Belg. 105, 1969, pp. 83-88, possono essere riassunte nel modo più conciso, dicendo semplicemente che il solo *patagonicus* è un *Argutoridius*; le altre tre specie, *apicalis*, *audouini* e *brullei* appartengono al gen. *Loxandrus*.

Per dire una parola definitiva sugli *Argutoridius* era indispensabile l'esame dei tipi delle altre specie attribuite a tale genere, ed in particolare almeno delle seguenti: *ardens* Dejean; *bonariensis* Dejean; *abacetoides* Chaudoir; *ignobilis*

Chaudoir. Sulle altre specie descritte da CHAUDOIR e da DEJEAN poco vi è da dire: in particolare il *chilensis* e l'*uruguaycus* sono noti, ben identificati e caratteristici.

Grazie alla cortesia della Signora Bons del Museo Nazionale di Storia Naturale di Parigi, ho ricevuto in comunicazione, verso la fine del 1969, i tipi delle specie sopra citate. Dell'*oblitus* Dejean il tipo non è stato rintracciato dalla Signora Bons; probabilmente sarà da considerare disperso o perduto definitivamente. Tale mancata disponibilità, però, non intralcia in alcun modo lo studio degli *Argutoridius*, perché l'*oblitus* è una specie estremamente ben definita, non esistendo altra specie, né di Buenos Aires, né di altra regione dell'America del Sud, che presenti i suoi caratteri peculiari (forma poco convessa, tegumenti della parte superiore, e specialmente delle elitre, sericei in ambo i sessi, pronoto subquadrato, striola scutellare ben sviluppata).

Prima di riferire sui tipi accennati e di iniziare la vera e propria revisione del gen. *Argutoridius*, compio il gradito dovere di ringraziare sentitamente le persone che mi hanno fornito i mezzi per compiere il presente studio, ed in particolare il Sig. R.D. Pope del British Museum, la Signora Bons del Museo di Parigi, il Prof. E. Tortonese Direttore del Museo Civico di Genova, il Prof. C. Conci Direttore del Museo Civico di Milano, il Sig. J. Nègre, il Prof. K. Kult, il Dr. G. Frey e la Sig.ra Kadlec del Museo Frey di Tutzing.

2. OSSERVAZIONI SUI TIPI DELLE SPECIE SOPRAELENATE, ATTRIBUITE DAGLI ATTUALI CATALOGHI AL GENERE *Argutoridius* CHAUDOIR.

Dall'esame dei tipi comunicatimi dal Museo di Parigi, risulta che le specie *ardens* Dejean, *bonariensis* Dejean ed *abacetoides* Chaudoir appartengono effettivamente agli *Argutoridius*; perciò di essi si parlerà durante la parte sistematica del presente studio. Al contrario, l'*ignobilis* Chaudoir, che CSIKI ha inserito tra gli *Argutoridius*, non ha nulla a che fare con questo gruppo, come risulta dalla nota che segue.

Nota sulla 'Feronia ignobilis' Chaudoir'.

Questa specie, descritta da Chaudoir nel citato lavoro sui Pterostichini del Chili del 1876, senza indicazione della località di provenienza, su 3 esemplari della coll. Germain (pp. 116-118), è evidentemente rimasta sconosciuta a tutti gli studiosi dei Pterostichini sudamericani. L'inserzione dell'*ignobilis* effettuata da CSIKI nella pars 112 del catalogo Junk, con attribuzione al subg. *Argutoridius*, mi sembra piuttosto inspiegabile, a meno che non sia stata causata dalla frase imprudente di CHAUDOIR «Ce singulier insecte semble avoir de l'affinité avec les *Fer. oblita* et *patagonica*, mais il est de bien plus grande taille».

Invero CHAUDOIR, nel suo lavoro del 1876, intercalò la descrizione dell'*ignobilis* tra le *Feronia modiolaevis*, *laterestriata*, *arata* (poste poi da TSCHITSCHERINE nel subg. *Ogmopleura*) e le *Feronia chalybicolor*, *gayi*, *sinuatipennis*, *profundestriata*, *melaena*, *stenoma* (tutte poste attualmente nel subg. *Parhypates*). Sarebbe perciò stato spiegabile che, non conoscendosi *de visu* la *Feronia ignobilis* Chaudoir, questa fosse posta, o tra le *Ogmopleura* o tra i *Parhypates*; ma non tra gli *Argutoridius*, gruppo omogeneo, sia per la forma parallela e la statura (da 5 a 8 mm), sia per la presenza caratteristica delle due setole già citate sull'appendice prosternale, carattere scoperto da CHAUDOIR per gli *Argutoridius* e non presente nell'*ignobilis*, che inoltre è lunga 11-13 mm, è larga ed ha una forma della parte apicale delle elitre assolutamente eccezionale, quasi caudata.

Csiki, inoltre, ha indicato come patria dell'*ignobilis* il Chile (benché CHAUDOIR non abbia data alcuna indicazione in proposito), probabilmente soltanto perché CHAUDOIR ha descritto questa specie nel suo lavoro sui Carabidi del Chile.

Come ho detto innanzi, grazie alla gentilezza della Sig.ra Bons, ho potuto esaminare uno degli esemplari tipici nella coll. Chaudoir → Oberthür: con mia grandissima sorpresa, ho constatato che la *F. ignobilis* Chaudoir non è altro che il *Pterostichus* dell'Isola Juan Fernandez, descritto nel 1931 da H.E. ANDREWES col nome di *walkeri* e da lui anche raffigurato. La forma caudata delle elitre di questo insetto lo avrebbe certamente fatto riconoscere da ANDREWES nel 1931 e da me nel 1955 (Rev. Chilena Ent. 4, p. 131), se fosse stato possibile immaginare che un insetto di Juan Fernandez potesse essere stato descritto da CHAUDOIR tra le specie del Chile. Evidentemente GERMAIN, che aveva ricevuto da Masatierra il *Trechisibus* che descrisse col nome *femoralis*, ricevette anche gli esemplari di *Pterostichus* che, posti nella sua collezione, senza indicazione di località, tra i Carabidi del Chile, furono poi esaminati e descritti da CHAUDOIR.

Concludendo, viene qui stabilita la *nuova sinonimia*:

Feronia ignobilis Chaudoir 1876 = *Pterostichus walkeri* Andrewes 1931, Nat. Hist. Juan Fern. p. 632.

Si deve poi sostituire l'indicazione del Chile, come patria di questo insetto, con l'isola Masatierra, Juan Fernandez.

Con l'esclusione dell'*ignobilis* Chaudoir dagli *Argutoridius*, restano, delle vecchie specie attribuite dal Coleopterorum Catalogus solo:

abacetoides Chaudoir; *chilensis* Dejean; *ardens* Dejean; *bonariensis* Dejean; *patagonicus* Waterhouse; *oblitus* Dejean; *uruguaycus* Chaudoir; *pavens* Tschitscherine.

Di queste, *patagonicus* è sinonimo di *bonariensis*, come già *trivialis* Boheman; inoltre *ardens* non può, secondo me, essere mantenuto specificamente distinto da *chilensis*, onde il numero di specie antiche viene ridotto a sei, alle quali ne devono essere aggiunte due inedite.

3. CARATTERI GENERALI E PARTICOLARI DEL GENERE *Argutoridius* CHAUDOIR.

Nel suo complesso, il gen. *Argutoridius* è molto omogeneo dal punto di vista strutturale, essendo formato esclusivamente da specie di piccola statura (da 5 a 8 mm), di forma affine a quella degli *Argutor* paleartici. Come si è detto, l'unica loro vera caratteristica è la presenza di due pori setigeri nell'orlo marginale dell'appendice prosternale. Questo carattere, però, richiede spesso un'osservazione molto accurata, sia per la piccolezza dei pori setigeri stessi, sia perché le setole sono molto facilmente caduche, tanto che, talvolta, su un'intera serie di esemplari, è raro trovarne anche solo qualcuno fornito di una sola setola; e spesso molti mancano ambedue.

La lucentezza delle elitre è forte in ambo i sessi in una sola specie (*uruguaycus*); nelle altre è moderata nel ♂ e ancor più ridotta, o anche nulla nella ♀; in una specie (*oblitus*) le elitre hanno la superficie decisamente sericea in ambo i sessi.

Lo sviluppo della striola scutellare varia molto da specie a specie, dato che in alcune specie è completamente sviluppata, mentre in altre è rudimentale o ridotta al solo punto basale. Non in tutte le specie, però, lo sviluppo della striola scutellare può essere assunto come valido carattere distintivo, perché almeno in una specie (*bonariensis*) può variare dall'essere quasi nulla fino a moderatamente sviluppata, senza che finora, causa scarsità di materiale delle località

diverse da quella classica, mi sia stato possibile stabilire la opportunità o meno di individuare razze locali, basate su questo carattere.

Per quanto riguarda i penultimi sterniti, essi presentano un solco completo o quasi completo, lungo la base, accompagnato da una serie di punti, in una sola specie (*pavens*); in tutte le altre, o vi è una traccia di solco solo ai lati, o anche questa manca.

In tutte le specie lo sternite anale è semplice in ambo i sessi ed è fornito di una setole per parte nel ♂ e di due nella ♀.

L'edeago è di forma normalissima, molto uniforme tra le varie specie; in particolare l'esame della lama apicale, che in tanti altri gruppi di Pterostichini dell'America Meridionale si è rivelato di importanza fondamentale ed insostituibile, mi sembra inutilizzabile, data la scarsa differenziazione da specie a specie.

Ciò premesso, ecco una chiave di determinazione delle specie di questo genere.

- 1 (10) Pronoto sempre evidentemente ristretto verso la base, avente un contorno di forma più o meno cordiforme o trapezia (figg. 1-5).
- 2 (3) Pronoto molto fortemente sinuato e ristretto verso la base (fig. 1)
abacetooides Chaudoir
- 3 (2) Pronoto meno fortemente ristretto e sinuato verso la base.
- 4 (9) Spazio tra le impressioni basali del pronoto e gli angoli posteriori piano o moderatamente convesso, senza traccia di una decisa piccola impressione.
- 5 (8) Specie meno convesse; in particolare il disco delle elitre, visto di profilo, è quasi piano, almeno nella metà basale. Antenne più sottili.
- 6 (7) Lati del pronoto ben evidentemente sinuati verso la base (fig. 2); elitre moderatamente lucide nel ♂, sempre sericee nella ♀; generalmente la striola scutellare è bene sviluppata . . . *chilensis* Dejean
 - a (b) Razza geografica del Chile, con antenne e zampe più scure negli esemplari aventi raggiunto la perfetta maturazione. Colorazione delle elitre nerastra o nera, talvolta ai lati e verso l'apice più o meno rossastra . . . *chilensis chilensis*
 - b (a) Razze geografiche della Repubblica Argentina e dell'Uruguay, generalmente con zampe ed antenne più chiare, anche negli esemplari aventi una perfetta maturazione. Elitre generalmente con la parte laterale ed apicale rossastra più estesa.
 - c (d) Occhi un poco meno convessi. Razza della regione di Buenos Aires e di Montevideo. . . *chilensis ardens* Dejean
 - d (c) Occhi di regola distintamente più convessi. Razza meridionale raccolta nella regione del Chubut . . . *chilensis chubutensis* n.ssp.
- 7 (6) Lati del pronoto poco sinuati verso la base (fig. 3); spesso le impressioni basali sono fortemente abbreviate all'indietro, onde appaiono chiuse posteriormente. Sviluppo della striola scutellare assai variabile, come pure della profondità delle strie e conseguente convessità delle interstrie . . . *bonariensis* Dejean

- 8 (5) Specie a struttura più convessa, delle alte regioni della Bolivia (Tunari, 4000 m); elitre, viste di profilo, evidentemente convesse. Antenne più corte e robuste; lati del pronoto come nella fig. 4 *zischkai* n. sp.
- 9 (4) Porzione del pronoto compresa tra le impressioni basali e gli angoli posteriori con una depressione più o meno piccola, ma sempre evidente, spesso con qualche piccolo punto (fig. 5). Regione di Santiago del Estero *depressulus* n. sp.
- 10 (1) Pronoto poco ristretto verso la base, generalmente i suoi lati privi di sinuosità.
- 11 (12) Elitre sericee nel ♂ e nella ♀; spesso le elitre ai lati sono ampiamente brunicce o rossastre. La striola scutellare è sempre molto sviluppata. Le strie delle elitre sono superficiali e le interstrie piane. Lati del pronoto regolarmente arrotondati (fig. 6) *oblitus* Dejean
- 12 (11) Elitre sempre più o meno lucide.
- 13 (14) Superficie delle elitre molto lucida, come verniciata, un po' meno convessa; sterniti semplici o con una moderata depressione ai lati. *uruguaycus* Chaudoir
- a (b) Forma generale più tozza; parte superiore più lucida; lati del pronoto più regolarmente arrotondati (fig. 7). Forma dell'Uruguay e della regione di Buenos Aires *uruguaycus uruguaycus*
- b (a) Forma meno tozza; parte superiore un poco meno lucida. Lati del pronoto verso la base convergenti in linea retta o quasi subsinuati (fig. 8). Forma del Tucuman *uruguaycus semisericeus* n. ssp.
- 14 (13) Elitre un poco meno lucide ed un poco più convesse. Sterniti con almeno un solco parziale ai lati, talvolta interamente orlati, e con una serie di punti lungo la base. Pronoto conformato come nella fig. 9. Brasile, regione di S. Catharina *pavens* Tschitscherine

Per i materiali che verranno citati, i Musei o collezioni di appartenenza verranno indicati con le sigle seguenti: MCZ - Museum of Comp. Zoology - Harvard Univ.; BM - British Museum; MF - Museum Frey, Tutzing; MG - Museo Civico di Storia Naturale di Genova; MM - Museo Civico di Storia Naturale di Milano; MP - Muséum National d'Histoire Naturelle di Parigi; CN - Collez. Nègre; CS - Collez. Straneo.

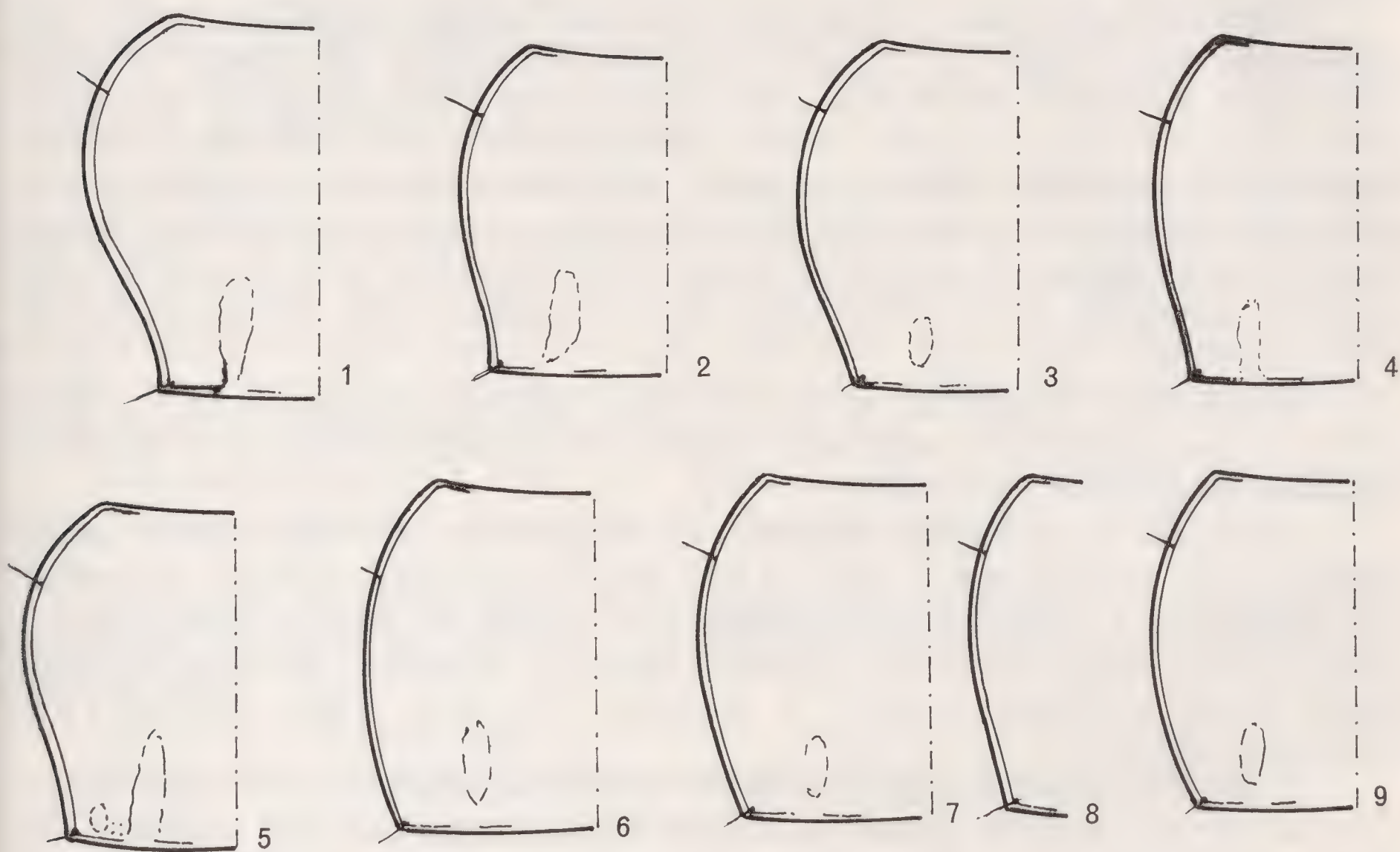
4. DESCRIZIONI ED OSSERVAZIONI SULLE VARIE SPECIE.

Argutoridius abacetoides Chaudoir (fig. 1)

Il tipo è un ♂, etichettato di mano di Chaudoir, « Bolivie, coll. Guérin ». Fra tutte le specie è quella che ha il pronoto più fortemente ristretta all'indietro. Il colore è nero, abbastanza lucido; zampe ed antenne rosso bruno scuro. Di-

mensioni del tipo: lunghezza 7,8 mm; pronoto: lunghezza 1,8 mm, larghezza 2,3 mm; larghezza anteriore 1,6 mm; larghezza basale 1,6 mm. Elitre: lunghezza 5 mm; larghezza 2,8 mm.

Capo con occhi abbastanza ampi, poco convessi, tempie brevi, ma ben distinte; pronoto fortemente cordiforme (fig. 1) ai lati della base fortemente orlato, ma l'orlo è quasi bruscamente limitato dall'impressione basale. Per la forma, il



Figg. 1-9 - Schema della conformazione del pronoto nelle varie specie del gen. *Argutoridius*.

1 - *abacetoides* Chaudoir; 2 - *chilensis* Dejean; 3 - *bonariensis* Dejean; 4 - *zischkai* Straneo; 5 - *depressulus* Straneo; 6 - *oblitus* Dejean; 7 - *uruguaycus* Chaudoir; 8 - *uruguaycus semisericeus* Straneo; 9 - *pavens* Tschitscherine.

pronoto di questo *Argutoridius* assomiglia effettivamente a quello dell'*Abacetus natalensis* Chaudoir. *Elitre* con strie ben profonde ed interstrie convesse; striola scutellare molto sviluppata, come nell'*A. oblitus* Dejean.

È specie evidentemente rara, perché non ho veduto che il tipo ed un vecchio esemplare della mia collezione, di Montevideo, senza nome del raccoglitore; ritengo inoltre di averne veduto un esemplare, molti anni fa, di Montevideo, tra i Carabidi raccolti da SIVORI (MG), determinati da Putzeys.

Argutoridius chilensis Dejean

Questa specie, la prima di quelle citate da CHAUDOIR nel suo lavoro del 1876, viene qui fissata come **specie tipica del genere *Argutoridius***.

È specie assai diffusa nelle collezioni, di regola etichettata semplicemente « Chili ».

Il colore è nerastro, talvolta con debolissimi riflessi verdastri ai lati del pronoto; la parte superiore è lucida sul capo e sul pronoto, sia nel ♂ sia nella ♀; le elitre del ♂ sono moderatamente lucide; nella ♀ invece sono completamente sericee, a causa della forte microscultura isodiametrica; anche nel ♂, verso l'apice le elitre sono poco lucide, essendo ivi la microscultura più forte. L'estremità apicale delle elitre è spesso più o meno rossiccia. La parte inferiore è poco lucida, con l'estremità dello sternite anale generalmente rossiccia. Zampe, antenne e parti boccali rosso ferrugineo, oscuro, specialmente negli esemplari più maturi.

Capo con occhi ampi, abbastanza convessi; *pronoto* cordiforme, con i lati conformati come nella fig. 2; orlo laterale strettissimo; orlo basale evidente dagli angoli posteriori del pronoto fino a circa metà dello spazio tra le impressioni basali e la linea mediana. *Elitre* oblunghie, disco poco convesso, con declivio apicale graduale, abbastanza forte; strie moderatamente profonde, interstrie moderatamente convesse. La striola scutellare è breve, ma distinta e molto variabile da esemplare a esemplare; in un es. di Valparaiso della mia collezione, sull'elitra destra la striola scutellare è ben sviluppata, sulla sinistra completamente assente.

Dimensioni: lunghezza da 6,3 a 8 mm. Rapporti dimensionali: r_d elitre 1,8; r_d pronoto circa 0,84 (variabile); rapporto tra larghezza della base e larghezza massima del pronoto circa 0,9.

Lo studio di numerosi esemplari ed il confronto col tipo dell'*A. ardens* Dejean mi ha convinto che si tratta di una specie a vasta distribuzione geografica, che comprende il Chile (*chilensis chilensis*), la regione di Buenos Aires, Montevideo, e la provincia Entre Rios (*chilensis ardens*) e la regione del Chubut, Lago Puelo, da cui proviene una serie di esemplari della coll. Nègre (*chilensis chubutensis* nov.).

Il tipo dell'*ardens* Dejean è in cattive condizioni, molto mutilato; già CHAUDOIR scrisse che l'*ardens* sembrava differire dal *chilensis* solo per il colore ferrugineo delle zampe e delle antenne. Tale carattere è molto variabile ed esemplari ben maturi dell'*ardens* hanno zampe ed antenne non più chiare di quelle del *chilensis* del Chile. In media sembra che l'*ardens* abbia la striola scutellare un poco più sviluppata ed il colore rossastro all'apice delle elitre ed ai lati spesso più esteso; le elitre del ♂ sono spesso meno lucide nella metà basale. In complesso però sono differenze estremamente variabili e vi sono tutti i possibili passaggi.

La razza di Chubut, Lago Puelo, di cui ho parlato, in media ha la statura un po' maggiore; gli occhi sono evidentemente più convessi, specie nei ♂♂. La sinuosità dei lati del pronoto è un poco più lunga e un poco più sentita, tanto che gli angoli basali risultano leggermente meno ampi che nel *chilensis* tipico. Si tratta però di differenze variabili da esemplare a esemplare. Nelle ♀♀, il pronoto sembra un poco più largo e corto. Olotipo ♂ nella coll. Nègre.

Località degli esemplari esaminati:

chilensis chilensis - Chile, senz'altra indicazione (vari es.); Santiago 1 es. (CS); Santiago el Convento (10/11-X-61) 1 es. (CS); Los Angeles 1 es. (CS); Panguipulli (Prov. Valdivia) (XII-1951) (CN); Rio Turbio, Lago Pukao (2-62) vari es. (CN).

chilensis ardens - Montevideo (CS, MG); La Plata (Spegazzini) (MG, MCZ, CS); Buenos Aires (Spegazzini ed altri) (MG, MCZ, CS); Sta Teresita, Tuyu (10-5-51, coll. Foerster) (CS); Rio Negro, Lago Rosales (14-IV-64) 4 es. (CN).

chilensis chubutensis - Chubut, Lago Puelo, El Torbio (XI-62) (loc. typ.) alcuni esemplari (CN, cs); Chubut, Epuyen (12-VI-62) (CN, cs); Chubut, El Hoyo (Kovac) (12-VIII-62) (CN, cs).

Argutoridius bonariensis Dejean

syn. *patagonicus* (Waterhouse) **nov. syn.**

trivialis (Boheman) **nov. syn.**

Il tipo di questa specie è un ♂ di Buenos Aires in ottime condizioni di conservazione. L'esame di vari esemplari attribuibili a questa specie mi ha convinto che si tratta di specie estremamente variabile, anche in esemplari della stessa località, ciò che spiega come questa specie sia stata descritta sotto tre nomi diversi, basandosi su esemplari praticamente della stessa località o di località vicinissime tra loro, nella stessa regione.

Capo con occhi moderatamente o poco (o anche pochissimo) convessi, con tempie brevissime e poco convergenti. *Pronoto* con i lati poco arrotondati, verso la base poco o molto moderatamente subsinuati, con angoli basali quasi retti o poco ottusi. Le impressioni basali sono strette, poco profonde, moderatamente allungate, talora molto brevi, di regola non raggiungenti la base, spesso, quando sono più corte, chiuse all'indietro; orlo laterale strettissimo, lineare. L'orlo basale è estremamente tenue, limitato ai lati.

Dimensioni medie: $l = 6 \div 7,7$ mm; pronoto: $r_d = 0,76$ circa; rapporto tra la larghezza basale e la massima del pronoto circa 0,80. Elitre: $r_d = 1,94$ circa.

Il pronoto di questa specie è più piccolo che nelle altre; il rapporto tra la massima larghezza del pronoto e quella del capo (con gli occhi) di regola è inferiore a 1,4.

Anche la convessità delle elitre sembra soggetta a considerevoli variazioni. In complesso le elitre sono relativamente più lunghe che nel *chilensis*.

Località degli esemplari esaminati:

Montevideo (D. Nodier) (cs); La Plata (Spegazzini) molti es. (MG, cs); Argentina, La Pampa (Pico, I-1949, ex coll. Nick) (cs); Buenos Aires, Tandil (XII-1957) (CN); Prov. Entre Rios, Pronunciamiento (XI-64) vari es. (CN, cs); Cordoba, Ansuello (CN). Un es. etichettato Chayu, Santiago del Estero (CN) ha probabilmente l'etichetta errata.

Argutoridius zischkai n. sp.

Misure del tipo: lunghezza 6,8 mm; massima larghezza 2,4 mm; pronoto: lunghezza 1,5 mm; massima larghezza 2 mm; largh. ant. 1,3 mm; largh. basale 1,5 mm; elitre: lunghezza 3,9 mm; larghezza 2,4 mm.

Parte superiore nera, abbastanza lucida, con elitre un poco meno lucide nel ♂, quasi sericee nella ♀. Zampe, antenne e parti boccali d'un rosso ferrugineo abbastanza chiaro, uniforme. Alato. *Capo* abbastanza robusto, con occhi ampi, piuttosto convessi; impressioni frontali corte, strette, abbastanza ben impresse. Antenne più corte che in tutte le altre specie ed evidentemente meno filiformi.

Pronoto trasverso (fig. 4), di forma subcordata o trapezia, convesso, anteriormente troncato, coi lati moderatamente arrotondati per 4/5 della lunghezza, indi brevemente e gradualmente subsinuati, con angoli basali retti. Base retta o quasi.

Elitre subovali, allungate, moderatamente, ma distintamente convesse, anche sul disco; striola scutellare generalmente poco sviluppata, talvolta pochissimo, ma in complesso variabile, essendo in rari esemplari abbastanza evidentemente sviluppata. Striatura completa, poco profonda; interstrie quasi piane.

Inferiormente gli sterniti non sono orlati alla base, né solcati; talvolta con modesta impressione ai lati; sternite anale del ♂ con un punto setigero per parte della ♀ con due.

Bolivia, Cochabamba, 4000 m; altri es. etichettati Tunari Massiv 4000 m. Olotipo ♂ di Cochabamba nella mia collezione; numerosi paratipi delle stesse località (CS, CN, MF, MG, MM, MP, BM). Tutti questi esemplari sono stati raccolti da R. ZISCHKA, cui la specie è dedicata, e sparsi in alcune delle collezioni citate.

***Argutoridius depressulus* n. sp.**

Lunghezza 8,2 mm; massima larghezza 3,1 mm; pronoto: lunghezza 1,7 mm; massima larghezza 2,2 mm; larghezza anteriore 1,7 mm; larghezza della base 1,8 mm; elitre: lunghezza 5 mm; larghezza 3,1 mm.

Parte superiore uniformemente nera, molto lucida sul capo e sul pronoto, moderatamente lucida sulla metà basale delle elitre, sia nel ♂, sia nella ♀; in quest'ultima però il declivio posteriore delle elitre è ancora lievemente meno lucido che nel ♂, a causa della microscultura un po' più forte; parte inferiore più o meno bruna ed oscura; zampe ed antenne di color rosso ferrugineo; palpi con l'estremità dell'ultimo articolo più chiara.

Capo relativamente stretto, con occhi abbastanza ampi, moderatamente convessi; tempie brevissime, continuanti la convessità degli occhi; impressioni frontali ben evidenti, ma brevi e moderatamente impresse, quasi rette, pochissimo divergenti all'indietro.

Pronoto di forma all'incirca trapezia (fig. 5), margine anteriore troncato, strettissimamente e brevemente orlato ai lati; angoli anteriori non prominenti, ottusi; lati per circa 2/3 della lunghezza abbastanza ben arrotondati, indi sinuati fino alla base; angoli basali retti, col vertice lievemente smussato; margine basale evidentemente incavato nel mezzo e molto lievemente, quasi non avanzato ai lati. Orlo laterale moderatamente stretto, formante una doccia stretta, abbastanza profonda, con i due pori setigeri regolari; il poro setigero posteriore è presso l'angolo basale; l'orlo laterale contorna all'interno l'angolo e prosegue fino a breve distanza del centro della base; ad ambo i lati della base un'impressione longitudinale lunga e profonda; linea mediana molto moderata, spesso evanescente, ad eccezione della parte posteriore, che è approfondita a foveola. Sulla porzione di pronoto compresa tra le impressioni basali e gli angoli basali, ad ambo i lati del pronoto, vi è una depressione di piccole dimensioni, più o meno sviluppata e di profondità variabile, ma sempre ben evidente, depressione che è caratteristica di questa specie.

Elitre subparallele, poco convesse, col disco piano-depresso e col declivio apicale molto graduale; orlo omerale forte e ben distinto; omeri ottusi, ampiamente arrotondati; moderatamente allargate dietro gli omeri, indi subparallele ed infine con l'apice abbastanza brevemente arrotondato. Strie profonde, interstrie evidentemente convesse; striola scutellare sempre lunga e bene sviluppata; la 3^a interstria con i tre punti impressi normali. Serie ombelicata all'incirca corrispondente allo schema 6+1+1+2+1+2; ma non sembra sia assolutamente costante.

Parte inferiore liscia, non punteggiata; sterniti non solcati e non orlati, i due penultimi con una quasi indistinta impressione trasversale ai lati; sternite anale del ♂ con un poro per parte, della ♀ con due.

Edeago poco caratteristico, con la porzione apicale, nella vista dorsale, simmetrica ed arrotondata; aperto per la maggior parte della lunghezza.

Questa specie è localizzata nei dintorni di Santiago del Estero: Chaco de Santiago del Estero, Env. de Icano, Mistol Paso (E.R. Wagner 1914) alcuni es. tra cui l'olotipo ♂ (MP); paratipi in CS, MP, BM; Santiago del Estero, El Pinto (XI, 56) vari esemplari, paratipi (CN, CS). Ho etichettato con un ? un esemplare di Bolivia, Cochabamba, Lagunas de Vacas, 3650 m (9-X-1953, leg. W. Forster).

Nella mia collezione ed in quella del compianto VAN EMDEN questa specie era stata determinata col nome di *ardens*?; ma ne differisce sostanzialmente, come risulta dalla chiave ed è una delle specie meglio caratterizzate e facilmente riconoscibili per la maggior profondità generale di tutte le sculture e per la depressione supplementare sulla base del pronoto.

Argutoridius uruguaycus Chaudoir

La forma tipica presenta i seguenti caratteri: forma generale più tozza ($r_d = 2,8$) e convessa delle altre specie (ad eccezione del *pavens* TSCHITSCHERINE); colore della parte superiore nero lucido, come verniciato. Occhi abbastanza ampi, ma poco convessi.

Pronoto coi lati moderatamente e regolarmente arrotondati, verso la base quasi rettilineamente convergenti, ma in misura ridottissima; $r_d = 0,77$; angoli basali un poco ottusi, con vertice non dentato, ma abbastanza vivo, non o solo lievissimamente smussato. Le impressioni basali sono abbastanza profonde, molto corte, chiuse all'indietro.

Elitre subparallele, ben convesse ($r_d = 1,6$); omeri arrotondati, strie profonde, interstrie moderatamente convesse; striola scutellare di regola mancante o ridotta ad un punto, alla base delle elitre.

A questa forma tipica appartengono esemplari di Montevideo (MG, CS); Buenos Aires capital (XII-52, Bosq.) un es. ex coll. Nick (CS); La Plata (Spengazzini; Bolzern) vari es. (MG, CS); Prov. Entre Rios, Pronunciamento (CN).

subsp. **semisericeus** nov. Questa forma ha il pronoto più stretto, avendo $r_d = 0,84$ mentre la forma tipica ha $r_d = 0,77$ circa. Le differenze più appariscenti si riscontrano nella lucidità della parte superiore, che è minore e almeno parzialmente priva di quell'aspetto verniciato, caratteristico della forma tipica; e nella conformazione dei lati del pronoto, che, mentre nella forma tipica sono regolarmente ed uniformemente arrotondati, onde gli angoli basali sono decisamente ottusi, qui convergono in linea retta, o sono anche quasi lievemente subsinuati, onde gli angoli basali risultano poco più che retti. Anche qui la striola scutellare è pochissimo sviluppata.

Questa forma sembra essere caratteristica del Tucuman, Ciudad, quattro esemplari ♂ e ♀, tra cui l'olotipo ♂ (CN) e l'allotipo ♀ (CS).

Ancora nella collezione Nègre si trovano due esemplari di Cordoba, che differiscono dalla forma tipica e dalla sottospecie su nominata. Non mi azzardo però a dare un nome a questa forma, che ha la striola scutellare un poco più sviluppata, le elitre (♀♀) ancora meno lucide che nella subsp. *semisericeus* e forma del pronoto quasi intermedia tra quella dell'*uruguaycus* tipico e quella della subsp. *semisericeus*. Occorre attendere di conoscere il ♂ di questa forma.

Argutoridius oblitus Dejean

Lunghezza da 6 a 9 mm; massima larghezza da 2,5 a 3,3 mm. Bruno, più o meno oscuro, generalmente più chiaro ai lati ed all'apice delle elitre; orlo laterale del pronoto di regola più chiaro; capo e pronoto lucidi; elitre completamente sericee, tanto nel ♂ quanto nella ♀. Antenne, zampe e parti boccali di color ferrugineo chiaro. Forma generale poco convessa.

Capo con occhi ampi, moderatamente convessi; impressioni frontali molto ridotte. *Pronoto* trasverso, pochissimo convesso, anteriormente troncato; angoli anteriori pochissimo prominenti, ottusi, arrotondati; lati regolarmente arrotondati su tutta la lunghezza (fig. 6); angoli basali moderatamente ottusi; il loro vertice vivo, non arrotondato, ma neppure dentato; base quasi retta. Impressioni basali abbastanza brevi, lineari, generalmente non raggiungenti la base; spazio tra le impressioni e gli angoli basali piano o lievemente convesso, non depresso. Orlo laterale lineare, strettissimo, coi due pori regolari.

Elitre poco convesse; omeri ottusi, con vertice non arrotondato. Strie ben disegnate, sottili, interstrie completamente piane; striola scutellare molto lunga, più che in qualunque altro *Argutoridius*.

$R_d = 2,8$; r_d pron. 0,78; r_d el. = 1,6 (valori medi).

Località del materiale esaminato: La Plata (Spegazzini) (MG, CS); Buenos Aires, Pudu (A. Martinez, II-1948) (CS); id. Peja, N. Patagonie, Estacion Felipe Sola (XI-1945) vari es. (CN, CS); id., Timote (CS); Montevideo (MG, CS); Rio Negro, N. Patagonie, Estacion Felipe Sola (XI-45, F. Köhle) (CN, CS); La Pampa Argentina (F. Schade) (MCZ, CS); Carmen de Pantagonia (VIII - 1882, Sped. Antart. Ital.) (MG).

Argutoridius pavens Tschitscherine

Lunghezza circa 6 mm; massima larghezza circa 2,3 mm. Parte superiore nera, capo e pronoto lucidi, elitre meno lucide; zampe, antenne e parti boccali di color bruno ferrugineo, abbastanza scuro, quasi uniforme.

Capo abbastanza robusto, con occhi ampi e ben convessi, impressioni frontali abbastanza ampie, profonde.

Pronoto trasverso, poco convesso, anteriormente troncato ($r_d = 0,80$); angoli anteriori abbastanza ottusi, arrotondati, non prominenti; lati completamente e regolarmente arrotondati fino alla base (fig. 9); impressioni basali brevi, abbastanza profonde; spazio tra queste e gli angoli basali convesso; base quasi retta, orlo basale sottilissimo e poco sviluppato.

Elitre abbastanza convesse ($r_d = 1,55$); con strie piuttosto profonde, interstrie moderatamente convesse; striola scutellare ridotta ad un punto.

Sterniti abbastanza variabili, generalmente con un solco parziale alla base, accompagnato da alcuni punti; talora il solco è quasi completo.

Di questa specie ho esaminato uno degli esemplari tipici (MP); ho veduto poi un esemplare della località tipica, Brasile Sta Catharina, senz'altra indicazione (CS) e 4 esemplari di Nova Teutonia, 27° 11' B, 52° 23' L, alt. 300-500 m (19-6-67 e I-1964, F. Plaumann) (CN, CS). Infine ho veduto (CN) un unico esemplare di S. Catharina, Bon Jesus, nel quale il solco alla base degli sterniti è eccezionalmente sviluppato.

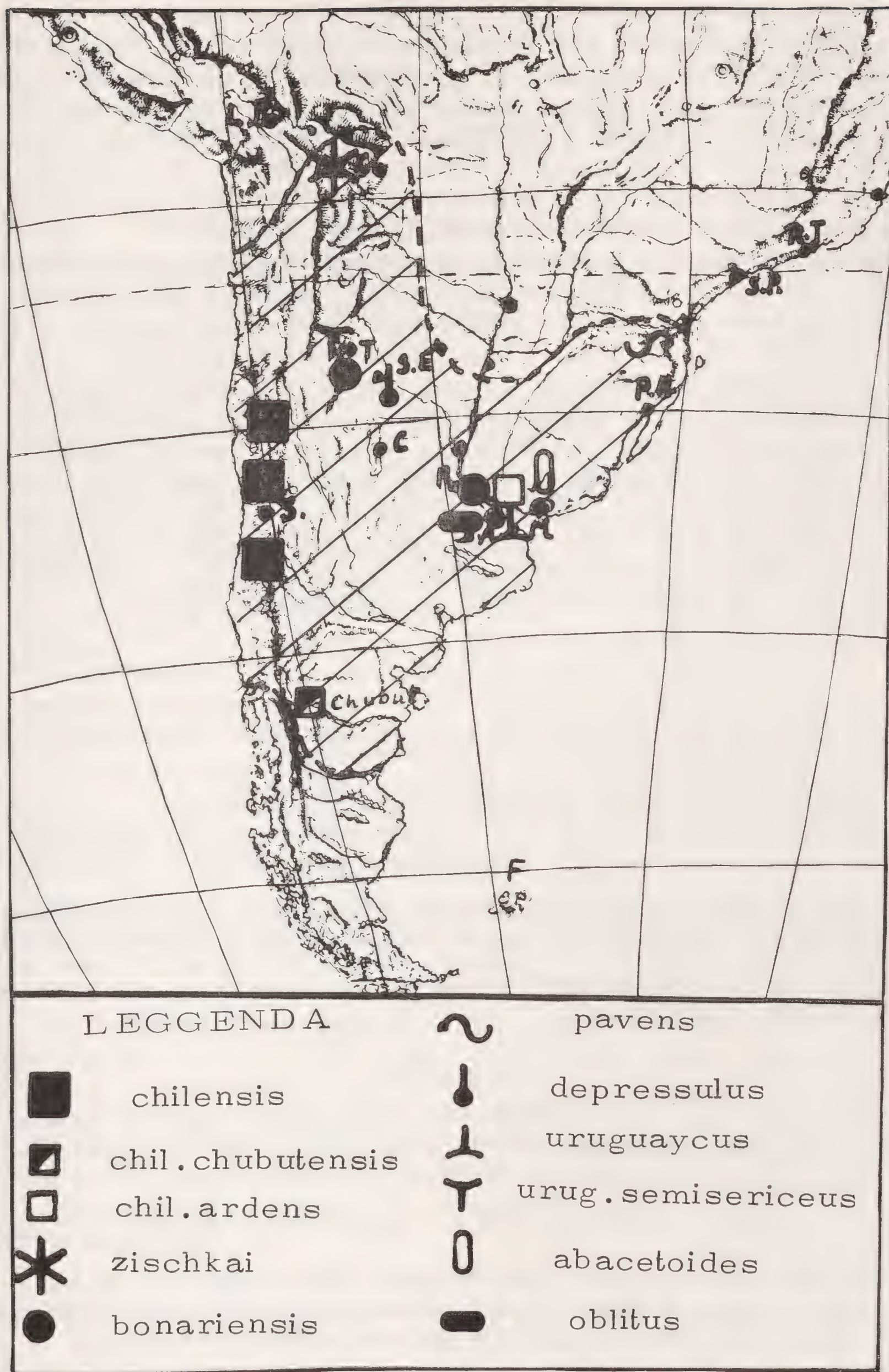


Fig. 10 - Schema di distribuzione del gen. *Argutoridius* e delle sue specie.

5 - Distribuzione geografica

Nella cartina (fig. 10) è indicata tratteggiata la presunta area di distribuzione del gen. *Argutoridius*. Dal semplice esame della carta si deduce che una sola specie, l'*A. chilensis* copre buona parte dell'area di dispersione del genere. Senza dubbio, numerose stazioni saranno scoperte o precisate in seguito, onde si potrà stabilire se il *chilensis* si raccoglie solo in tre aree fortemente distanziate, o se vi è continuità di distribuzione. Tutte le altre specie, ad eccezione del *bonariensis* e dell'*uruguaycus* (di cui una razza è stata trovata a forte distanza dalla località tipica) hanno un habitat ristretto, o molto ristretto.

La regione in cui si ha maggior addensamento di specie è quella intorno all'estuario del Rio de La Plata, in cui si raccolgono ben 5 delle 8 specie note.

Se fosse lecito azzardare previsioni per gli *Argutoridius*, basandosi su quanto si è verificato per il gen. *Metius* Curtis, si potrebbe supporre che varie specie isolate e fortemente localizzate si possano trovare nelle elevate regioni montagnose della Bolivia e forse del Perù. Tuttavia il fatto che, insieme con le varie specie localizzate di *Metius*, non siano mai stati raccolti, secondo quanto mi risulta, esemplari di *Argutoridius*, rende tale previsione assai poco attendibile. E quest'ultima asserzione è anche convalidata dal fatto che i Pterostichini, abbastanza affini agli *Argutoridius*, che si trovano nelle regioni montuose a Nord della Bolivia appartengono ad altro genere (o sottogenere) e cioè sono *Agraphoderus* Bates. Di questi mi occuperò in una prossima nota.

RIASSUNTO

Viene effettuato, generalmente basandosi sui tipi delle specie note, uno studio del gen. *Argutoridius* Chaudoir 1876. Vengono stabilite le nuove sinonimie:

Pterostichus walkeri Andrewes 1931 = *Feronia ignobilis* Chaudoir 1876

Argutor trivialis Boheman 1858 = *Argutoridius bonariensis* (Dejean) 1831

Argutoridius patagonicus (Waterhouse) 1841 = *Argutoridius bonariensis* (Dejean) 1831.

Viene fissato l'*Argutoridius chilensis* (Dejean) come specie tipo del gen. *Argutoridius* Chaudoir.

Vengono descritte due nuove specie (*zischkai* e *depressulus*), due nuove razze (*chilensis chubutensis* e *uruguaycus semisericeus*) e viene passato l'*Argutoridius ardens* (Dejean) al rango di razza geografica di *chilensis* (Dejean).

È data una chiave di determinazione delle specie ed alcune considerazioni sulla distribuzione geografica del genere *Argutoridius*.

SUMMARY

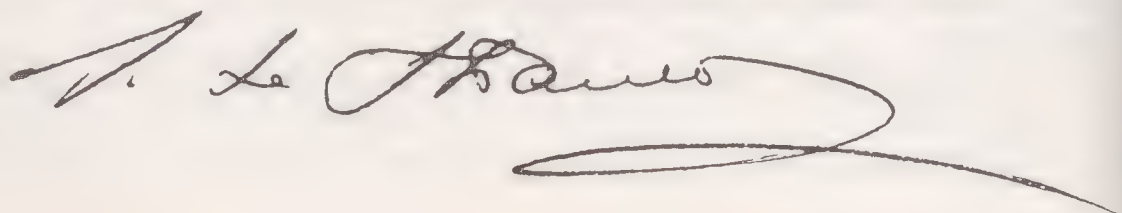
A study on the genus *Argutoridius* Chaudoir is accomplished, chiefly on the types of the previously known species. *Argutoridius chilensis* Dejean is fixed here as type of the genus *Argutoridius*. *Argutoridius ardens* Dejean is a race of *chilensis* Dejean.

New synonymies:

Argutoridius patagonicus (Waterhouse) 1841 = *Argutor trivialis* (Boheman) = *Argutoridius bonariensis* (Dejean) 1831.

Pterostichus walkeri Andrewes 1931 = *Feronia ignobilis* Chaudoir 1876.

New species and races described here: *Argutoridius zischkai*, *Argutoridius depressulus*, *Argutoridius chilensis chubutensis* and *Argutoridius uruguaycus semisericeus*.



IVAN ANTONOVITSCH RUBTSOV

Zoological Institute of the Academy of Sciences of USSR

MAN AND THE BLOOD-SUCKING FLIES. ON THE CHARACTERISTICS OF THEIR INTERRELATIONS IN HISTORICAL TIMES

From prehistorical times man in his evolution was connected with blood-sucking insects, especially with blood-sucking flies. The mysterious reasons for which some regions in Africa were avoided by the man of the Stone Age now receive a very likely explanation. In these regions not populated by man the natural 'nidus' of the causative agents of the sleeping-sickness, transmitted by the tse-tse fly (*Glossina morsitans*) are revealed. Up to now there exist in Africa enormous areas, sparsely populated or unpopulated territories, apparently suitable and convenient for the settlement of man. The reason for the nearly complete absence of man is mostly due to blood-sucking flies: black flies (carriers of the worm *Onchocerca*, the cause of a filariasis), mosquitoes (vectors of causative agents of dangerous fevers), tse-tse flies etc. Similar phenomena are known in other continents. Early investigators of Siberia (Middendorf, Maak and others) got to the conclusion that many fertile regions of this large country, for instance the Barabian steppe and Siberian vast forests, remained poorly populated essentially on account of black flies, chiefly mosquitos, gnats, midges, horse-flies and other dipterous bloodsuckers.

There exists an opinion that the large Mongol expansion in the XV-XVI centuries was partially prepared by the decrease of plague in the steppes of Central Asia, by the growth of the population of Mongols and their good provision. The appearance of such organizers as Chinguis-Khan permitted to utilize the opportunity for expansion. The devastation of towns and villages of West Europe by the «black death» in the early Middle Ages was defined the plague. The fleas being carriers of agents of this terrible epidemic played thus an important role in the restriction of the number and growth of the population of Europe. Without exaggeration can be said, that in prehistorical times and even at the beginning of the historical development mankind often and in many regions depended on insects - bloodsuckers and vectors of excitants of dangerous sicknesses.

Even in the present times according to the statistics of the World Health Organisation about 200 millions of new malaria cases are registered yearly with 1-2% of mortality. From prehistorical times man in his turn began to exert influence on the fauna and the quantity of separate kinds of bloodsuckers. As an indication of the anthropogeneous influence of man on the surrounding animal life and particularly on bloodsuckers, can serve the existence of the anthropogenous fauna and the infraspecies differentiation of anthropophilous species among mosquitoes, black flies and other bloodsuckers.

The present note is essentially dedicated to the anthropogenous alterations of the fauna of black flies in the different regions of the vast territories of the USSR and partly in some regions of western Europe, particularly in Italy. This subject becomes at present especially important although special investigations are few. Indications on the anthropogenous character of the fauna of black flies in the neighbourhood of the settlements of man are as well sparse and fragmentary. On the basis of about forty years' observations the author came to the conclusion, that the faunas of western Europe, of the European part of USSR as well as of Siberia, Middle Asia and the inhabited regions along the railways and rivers are evidently influenced by the presence of man. The fauna of black flies maintained its primary appearance only in a few, preferably mountain and forest regions scarcely touched by civilization. The anthropogenous peculiarities of the fauna are revealed by the composition of species, by the dynamics of the dominating species, by the rarity of anthropophilous forms and species, by the existence of few spots of nature, in which the influences of man have not changed the initial conditions of existence.

In various geographic zones in the diverse types of water, the alterations and successions of the initial complexes of species proceed differently. The final result of anthropogenous influences is different. However there are some common features of these processes, characteristic and original for each landscape zone. For each landscape one can point out several predominating synanthropic species, each of which is characteristic for the most part of different types of water. The northern borderlands of our country and the Arctic zone on the whole suffered less and the influences of man in the tundra till the present are weak. Here the stenotopic species, inhabitants chiefly of cold and slow flowing waters are still common.

Small streams and slow flowing waters are inhabited by species of genus *Stegopterna*, rapid flowing water by *Prosimulium* spp., *Eusimulium* spp. (especially group *aureum* Fries et *latipes* Mg.) and by *Simulium* spp., (especially groups *tuberosum* Lundstr., *venustum* Say and *reptans* L.). Out of the last two groups of species, more often the from others, are frequently detected mass bloodsuckers unspecific as for the choice of the host particularly numerous around the settlements of man. Large rivers produce for the most part *Schönbaueria* species. The influence of man on the composition of species of these blood-suckers in the Siberian rivers is slight. In West-european large rivers black flies are scarce - in the greatly polluted middle and low part of the river they have nearly disappeared. The picture is different in the better fitting regions of the Siberian vast forests and forest-steppes in which are common and dominant synanthropic species, from the western to the eastern borderlands, the forms of two groups of species: *Simulium morsitans* Edw. and *Simulium reptans* L. Especially diverse and up to now not enough taxonomically investigated are the species *S. morsitans* Edw. (s.l.). They chiefly inhabit middle and not large rivers. *S. reptans* L. (s.l.) inhabits the middle and larger rivers. The evolutionary divergence in this group is much weaker. We can mention moreover some secondary synantropous species inhabiting the small shallow rivers of the forest and wood-steppes zones, such as *Eusimulium latipes* Mg. (s.l.), *Simulium vulgare* Rubz., *Odagmia ornata* Mg. and *Eusimulium aureum* Fries (s.l.); the others are less frequent.

The southern borderlands of wood-steppe and steppe suffered the largest changes as the result of the agricultural economical and industrial activity of

man. The anthropogenous character of the fauna reaches here the highest degree. The essential synanthropous species in the countries of Western Europe, in the European part of USSR, along the Trans-Siberian railway from north to south, from the zone of taiga to the southern boundary of the country are represented by *Odagmia ornata* Mg. (s.l.). The geographical expansion of the forms of *Odagmia ornata* Mg. is extraordinary broad. Practically it covers the whole Palearctic Region in the Old World from the Chukotski peninsula in the east to Spain in the west, from the Nova Zemlia in the north to India in the south, while close related forms or subspecies inhabit a part of the Oriental region. They are known also in North America, though here, as in the Oriental region, they are comparatively rare and nowhere known as a dominant species. They are found in quite different types of flowing water from the pure brooks and rivulets to the largest rivers, no matter if warm and polluted or cold and pure - such as the Angara - and even in water welling up from earth. This is the most eurytopic and anthropophilous set of forms in the northern hemisphere of the Old World. Taxonomically the group of *Odagmia ornata* is very complicated, because of the existence of sympatric species with independent, sometimes vast and overlapping ranges and of allopatric species with many subspecies and numerous local ecological and seasonal forms. Such a deep and diverse differentiation of the *Odagmia ornata* is an evidence of a long prehistorical synanthropic coexistence. The number of separate forms varies very greatly. Yet everywhere the quantity is extremely high in small rivers and brooks, very much altered by the agricultural and industrial activity of man.

A moderate pollution of flowing water accompanied by the growth of a bacterial flora (which is the essential food of larvae) in connection with other conditions favours the outbreak of many forms of *Odagmia ornata*. Perfect examples therefore are observed in Northern Italy where in the flowing water of the valleys of the Alps the different forms of this group are quite numerous. They constitute about 90% of the whole number of black flies population now referred to 75 species. Noteworthy is that in flowing water slightly touched by the activity of man, for instance in the regions of the Tuva ASSR, in the Siberian vast forests in the taiga, tundra and in remote settlements of man, the forms of *Odagmia ornata* are discovered very seldom and the population comparatively is quite reduced. One of the most numerous blood sucking species in Western Europe, in the European part of USSR and in Siberia is *Titanopteryx maculata* Mg., hatching out of big rivers. In connection with this the peculiarities of the dynamics of the frequency of this species under anthropogenous influences are relatively slight. On the contrary *Simulium verecundum* St. a. J., a blood-sucker widespread in the Palearctic Region, hatching out of small flowing water, reveals in the local dynamics of its frequency an evident dependence from the agricultural and industrial activity of man.

A deep and complicately graduated taxonomic differentiation and an ecological plasticity is equally displayed by another synanthropic species of the Palearctic region - i.e. by *Boophthora erythrocephala* De Geer. Its expansion is considerably restricted, the species does not penetrate in the Oriental region, and it is found neither in the extreme north, nor in the southern borderlands of our country. The spectrum of populated flowing water range is more restricted. But unlike *Odagmia ornata*, *Boophthora erythrocephala* is able to endure even

greater and diverse pollution of flowing waters by organic and inorganic substances (for instance it can develop in saline springs polluted by factory and mill wastes) and is the last to disappear.

From the ecological point of view not numerous but more requiring and largely widespread synantrops in the zone of the wood-steppes, steppes and Siberian forests can be attributed to *Wilhelmia equina* L. The infraspecific differentiation of this synantropic species is still poorly expressed. A range of siblings (before joined in one species) got to inhabit flowing water of the whole Palaearctic Region. Middle Asia and Caucasus have their own synantrops. Among them particularly distinguished is the group of *Tetisimulium* spp. aff. *alajense* Rubz. This group is conspicuous especially for the multiform and multigraded taxonomic differentiation, probably in connection with the sharp diversity of conditions in the flowing waters of the mountain territories of Caucasus and Middle Asia. Sibling species and forms of this group are known from Caucasus, Crimea, South Europe, Near and Middle East. As for other synantrops the size of population of the forms of this group, is almost always higher near the territories which show the highest level of population and which have been for long time inhabited by man. Ecologically all the forms are more stenotopic than *Odagmia ornata*, particularly those which develop in mountain rivers.

To the less numerous synantropic species of the Mediterranean subregion can be attributed nearly all the species of the genus *Wilhelmia* (*mediterranea* Puri, *balcanica* End., *paraequina* Puri and others) spread in it, as well some species of the genus *Odagmia* (*ornata* Mg., *variegata* Mg.), of the genus *Simulium* (*tarnogradskii* Rubz. s.l., *colombaschensis* F., *multistriatum* Rubz. and others).

As a rule for all synanthropic species it must be emphasized the increase in population size which can be observed near the settlements of man if the pollution of water does not exceed a certain degree distinctive for each form. Only the most characteristic, numerous and dominating synantropic species were mentioned above. Apart from them it could be referred 20-30 species, the quantity of which increases, though not so sharply, under new conditions created by the activity of man. In the same way with the numeric changes of synantropic species of bloodsuckers change also the cycles of their development, the behaviour and, what is essential thereby, the necessity of bloodsucking and, in connection with it, the activity of the biting bloodsuckers. The increase in the size of the populations of the synantropic species of blackflies does not always involve an augmentation of bloodsuckers. On the contrary, under optimal conditions the larvae store more fats, proteins and other substances, which are necessary to secure the development of ovaries, and the females flying out of them are capable of autogenous ovulation without the supplementary blood nutrition. Just therefore under optimal conditions of the postembryonic development (what happens typically in the southern borderlands of the Palaearctic Region but was also observed in Middle Asia, Caucasus and Italian Alps) the size of the populations in the flowing water is high, and the bloodsuckers comparatively few.

The reverse is observed under unfavourable conditions for the larval development. The lack of a fitting nourishment, the drastic unfavourable physical and chemical conditions of the water, cause a low density of population, consequently the need of an additional nourishment with a basis of blood increases

decidedly in the adult owing to the insufficient foodstore in the larvae. The bites are more frequent but it is not the population which increases but only the quantity of flies which need blood.

The synantropous species of black flies represent only a small part of the family: about 20 species out of the 400 known at present from the Palaearctic Region. For the most part of species of this family civilization is destructive.

The optimal conditions for the development and propagation of the majority of species of black flies are the sum the following essential requirements: the high speed of the water current; the presence of a suitable substratum for the settlement of larvae; the abundance of food for the nourishment of the larvae (bacteria); a minimum of organic dirt and a high and stable saturation of water with oxygen; a stable light thermal and chemical regime in the water; sometimes the presence of blood donors for females and the absence of natural enemies (*Coelomycidium* sp., *Microsporidia* and *Mermithidae*).

The essential restricting factors deriving from the activity of man are the following: pollution of waters by excrements of domestic animals and chiefly waterfowl birds; sewage of the farms provokes an impoverishment of the species composition, first of all for the more stenotopic, not bloodsucking species. The influence of diverse pollution on population size differs considerably according to the species. The existence of a village with individual farms and isolated incursions of animals in the brook permits the existence many species. In a nameless brook near Leningrad, where the observations were conducted for several years, the author discovered 22 species of black flies. Synantrops (*Eusimulium latipes* Mg. and *Simulium austeni* Edw.) reproduced even in mass. The existence of piggeries of collective farms and the abundance of waterfowl (ducks and geese) on the banks of this brook contributed to such an extent to water pollution, that in 2 years it was possible to discover only 2 species (out of 22) - of the most eurytopic synanthrops (*Eus. latipes* Mg. and *Odagmia ornata* Mg.). As injurious was also the influence of sewage from factories and mills. Wastes of the cellulose and paper industry draining down in the flowing water, practically exterminate the population of all species of black flies, as it can be observed in many cases even on large rivers.

The lumber floated on the rivers is no less injurious. The population becomes sparse, and in several years will almost completely disappear. It must be noticed, that the quantity of bloodsuckers, hatching out of the rivers on which the lumber float is carried on, is not always decreasing, because when there are unfavourable conditions for the development of the larvae an increase in the number of females that need supplementary nutrition of blood is also observed. The increasing use of insecticides has also an injurious influence on the fauna of flowing water, even in those cases when DDT and HCCH (Hexachlorocyclohexane) are pulverized in gardens, or on the slopes of valleys, where the brooks and rivers are running. Evidently this is connected with the washing off by rain and with the penetration of insecticides in the river beds. The destruction of grassy vegetation in rivers, which is the essential substratum for the attachment of larvae, leads to an abrupt and long decrease of the size of black flies population.

The building of dams for hydroworks completely rids the river from black flies in the part of superior to the dam. The remainders of the population of black flies escape destruction and thereby are accumulated in the paddles of the turbines and on the walls of the tubes. An essential importance acquires

at present the sewage from the industrial mills and factories which destroys everywhere and completely not only the fauna of black flies but all living organisms except perhaps some microorganisms.

SUMMARY

In the process of the historical development of mankind under the large and deep influence of civilization on nature the fauna undergoes radical changes. Especially perceptible alterations are to be seen in the last century. The prehistorical dependence of human life upon bloodsuckers disappeared. Many species vanished. A few, though exposed to great changes, have adapted themselves. Their number and expansion undergo great variations. Several species connected with man since prehistorical times suffered a manifold differentiation. The result of the coexistence of bloodsuckers with man, even for the most eurytopic species is in many cases a gradual reduction of their number or their complete disappearance.

RIASSUNTO

L'uomo e gli insetti ematofagi. Sulle caratteristiche delle loro interrelazioni in tempi storici.

Durante il processo di civilizzazione dell'uomo, la fauna, per la imponente influenza che la civiltà esercita sulla natura, ha subito cambiamenti profondissimi. Alterazioni particolarmente gravi si sono osservate nell'ultimo secolo. I rapporti tra l'uomo e i Ditteri ematofagi sono oggi totalmente diversi da quelli dei tempi preistorici. Molte specie sono scomparse. Alcune, pur sottoposte a drastici mutamenti delle condizioni ambientali, si sono adattate, ma la loro densità e la loro espansione subiscono forti variazioni. Molte specie legate all'uomo da tempi preistorici hanno subito molteplici variazioni. Il risultato della coesistenza degli insetti ematofagi con l'uomo, anche per le specie euritopiche, è in molti casi una riduzione numerica progressiva o la completa scomparsa.

J. Rubtsov

PIETRO ZANGHERI

Forlì

LA FAUNA ENTOMOLOGICA DELLA ROMAGNA: PANORAMA SINTETICO

La Romagna è la parte orientale dell'Emilia. Comprende le provincie di Forlì e Ravenna e parte di varie altre (Bologna, Pesaro, Firenze, Arezzo). I suoi limiti, non più controversi, fondati su motivi anche naturali ⁽¹⁾ non coincidono con confini regionali o provinciali. Percorrendo la via Emilia si entra in Romagna al ponte sul F. Sillaro a Castel S. Pietro e si esce un po' a sud di Cattolica-Gabicce precisamente al sommo dell'altura del promontorio di Focara. Il quadrilatero romagnolo (superficie circa 6400 Km²) è chiuso a nord dalla linea che lungo la val Sillaro va dal basso corso di questo fiume fino in cresta all'Appennino al Passo della Futa, a sud dall'altra linea, pressochè parallela alla precedente, che va dal promontorio di Fiorenzuola di Focara fino al M. Maggiore alla sommità dell'Appennino (Alpe della Luna). Degli altri due lati l'uno segue la cresta appenninica tosco-romagnola dal Passo della Futa al M. Maggiore ora ricordato, l'altro la spiaggia adriatica dalla foce del Reno al promontorio indicato poco a sud di Gabicce.

A grandi linee gli aspetti naturali del territorio, per quanto può avere riferimento alla fauna entomologica, si possono così riassumere: una vasta pianura d'alluvione fra la via Emilia e il mare (oggi tutta intensamente coltivata), un litorale basso, dunoso (oggi occupato quasi per intero dalle attrezzature balneari) con pochi resti della vegetazione di cachileto e ammoreto. Più indietro rimangono scarsi residui delle antiche aree vallive con giuncheti, salicornieti, fragmiteti e pochi specchi d'acqua più o meno salmastra. Fra il F. Reno e Cervia si stendevano a monte delle zone vallive (e in parte in mezzo ad esse), le famose Pinete di Ravenna (Pineta di S. Vitale, Classe, Cervia) oggi assai ridotte in estensione e in grave deperimento. Dalla via Emilia alla sommità dell'Appennino tutto il versante sale con gradualità, fino a raggiungere la linea di cresta che corre sulla media altitudine di poco più di 1000 m con punte che salgono fino attorno ai 1400 m (M. Fumaiolo), 1500 m (Poggio Scali ecc.). La maggiore altitudine è raggiunta da M. Falco (m 1658) nel massiccio di M. Falterona. Geologicamente, il terreno che domina è un'alternanza di arenarie e marne mioceniche (la cosiddetta « formazione marnoso-arenacea romagnola » dei geologi) e insieme a questa si possono ricordare due zone allungate di argille scagliose (val Sillaro - val San-

(1) ZANGHERI P., 1966-1970 - Repertorio sistematico e topografico della Flora e Fauna vivente e fossile della Romagna - *Museo Civico Storia Naturale Verona. Memorie fuori serie* n. 1, tomo I, II (1966), tomo III, IV (1969), tomo V (1970), pp. XXIV - 2172. Vedasi tomo I, p. XIII.

terno e val Marecchia) e nella parte bassa del versante la catena trasversale calcarea (pliocenica) e gessoso-calcareo (la cosiddetta « Vena del Gesso » del Miocene recente). In quest'ultima si aprono alcune grotte (la principale è nota col nome di « Tana del Re Tiberio »), le uniche stazioni di *Dolichopoda letitiae* Menozzi. La vegetazione naturale è imperniata per la massima parte del territorio collinare e montano sul bosco o boscaglia di Roverella (*Quercus pubescens*) che sale fino a invadere qua e là il piano occupato dalla faggeta, la quale comincia verso gli 850-900 m. Il bosco di Roverella, quasi ovunque molto antropizzato e degradato, è oggi alquanto frammentato in seguito alle opere di disboscamento e di messa a coltura di estese aree collinari e montane (ora lo spopolamento dell'Appennino le lascia incolte in non piccola parte). La facilità all'erosione della « marnoso arenacea » accentuata dai disboscamenti rende molte pendici nude o quasi, coperte da una sporadica garida di Ginestre (*Spartium junceum*), Rovi e piante banali di luoghi sterili. Di una vegetazione con elementi più significativi, in parte schiettamente mediterranei (*Pistacia terebinthus*, *Quercus ilex*, *Thymus striatus* ecc.), si vestono le rupi gessoso-calcaree cui ho accennato e le altre calcaree sparse sulle argille scagliose di val Marecchia: M. Titano (Repubblica di S. Marino), S. Leo, Uffogliano ecc.

Anche il piano montano, sede della faggeta, si presenta alquanto antropizzato; un'oasi, ancora nella massima parte intatta, con indisturbati gli assetti naturali autoctoni è la Foresta demaniale di Campigna fra il Passo dei Mandrioli e Falterona e sarebbe augurabile la sua destinazione a Parco naturale, avendo tutti i requisiti per rappresentare nell'Appennino centro-settentrionale, la funzione che ha, nell'Appennino centro-meridionale, il Parco d'Abruzzo. In questa oasi, oramai isolata e sola, in mezzo a un paesaggio alquanto disturbato, non poche sono le specie notevoli che si incontrano sia vegetali che animali e soprattutto di interesse entomologico. Purtroppo l'unico provvedimento protettivo cui si è giunti finora è la piccola riserva naturale integrale di Sasso Fratino nel cuore della foresta.

Per finire l'esame molto sommario degli ambienti che presentano un interesse particolare per l'entomologo, mi resta da citare soltanto l'artemisieto che riveste con copertura molto sporadica i calanchi, ossia quelle erosioni di forma caratteristica che si presentano nella fascia preappenninica delle argille plioceniche compatte. L'artemisieto è caratterizzato innanzitutto dall'*Artemisia cretacea* propria soltanto di queste argille ricche di sali sodici. Avrò occasione di ricordare come siano legati a questo ambiente *Armadillidium zangherii* e *Pterosticus pantanellii*.

* * *

Nella regione sommariamente descritta nei suoi principalissimi aspetti naturali - della quale ho posto in particolare evidenza due aspetti che molto hanno influito sul popolamento naturale vegetale ed animale, cioè l'estesissima antropizzazione ed il fenomeno erosivo (dovuto alla dominanza delle rocce arenacee, marnose, argillose, che l'antropizzazione ha favorito, accelerandone il processo, con la deforestazione ecc.) - ho potuto raccogliere, in oltre mezzo secolo di ricerche, 15.374 taxa vegetali ed animali (viventi e fossili) dei quali 10.623 ap-

partengono al regno animale e 9.881 agli Artropodi; in quest'ultima cifra gli Insetti vi rientrano con 8.789 taxa.

Lo studio delle raccolte (ora conservate in una sezione a sè stante nel Museo Civico di Storia Naturale di Verona) ha dato materia per una diecina di volumi e un centinaio di pubblicazioni minori, note ecc. da parte dell'autore e per circa settanta pubblicazioni di altri autori.

La citazione bibliografica della maggior parte di tali lavori è riportata nei cinque volumi del « Repertorio sistematico e topografico della Flora e Fauna vivente e fossile della Romagna » citato nella nota 169.

Gli Artropodi sono rappresentati da:

Crostacei	115 taxa	
Aracnidi	895 »	
Miriapodi s.l.	82 »	
	—	1092 taxa

Insetti

Collemboli	60 taxa	
Tisanuri	10 »	
Efemerotteri	10 »	
Odonati	39 »	
Plecotteri	21 »	
Ortotteroidei	86 »	
Psocotteri	16 »	
Mallofagi e Anopluri	26 »	
Tisanotteri	49 »	
Rincoti	876 »	
Neurotteri e Mecotteri	48 »	
Tricotteri	39 »	
Lepidotteri	1513 »	
Ditteri e Afanitteri	1350 »	
Coleotteri e Strepsitteri	2681 »	
Imenotteri	1965 »	
		8789 »
		9881 taxa

Quale rapporto corre, anzitutto numericamente, fra queste cifre e quelle relative all'intera fauna italiana? Su quest'ultima le nostre conoscenze sono ancora, per non poche classi ed ordini, troppo incomplete ed i dati che vengono forniti debbono considerarsi in vari casi di larga approssimazione. Tanto per dare un esempio ricordo che ai Ditteri italiani vengono attribuite da CONCI &

BUCCIARELLI 10.000 specie e da VENTURI 7000 specie ⁽²⁾. Comunque vale la pena di tentare il confronto pur con tutte le opportune riserve:

	Fauna d'Italia	Fauna di Romagna
Collemboli	200	58
Tisanuri	20	10
Efemerotteri	70	10
Odonati	80	38
Plecotteri	122	21
Ortotteroidei	309	83
Psocotteri	50	16
Mallofagi e Anopluri	530	26
Tisanotteri	100	45
Rincoti	3.000	759
Neurotteri e Mecotteri	110	43
Tricotteri	258	39
Lepidotteri	4.500	1.379
Ditteri	8.500	1.317
Afanitteri	60	8
Coleotteri	11.000	2.396
Strepsitteri	10	1
Imenotteri	10.000	1.911
	<hr/>	<hr/>
	38.919 ⁽³⁾	8.160 ⁽⁴⁾

Affiorano nel prospetto alcuni squilibri, qualche saliente distacco da quella che può considerarsi una media bastantemente normale; si verificano in particolare (ed è evidente il motivo) nei gruppi che richiedono una ricerca assai specializzata (v. ad es. Mallofagi e Anopluri); tuttavia nel complesso il numero delle specie romagnole oscilla attorno al quarto od al quinto delle specie italiane. I distacchi più salienti da tale proporzione dipendono in parte da deficienze della mia esplorazione, in parte da altri motivi, ad esempio dalle capacità che

(2) CONCI C. & BUCCIARELLI I., 1968 - Insetti, Istit. Geograf. De Agostini, Novara, p. 11; VENTURI F., 1969 - Ditteri, in « Enciclopedia Italiana delle Scienze. Scienze Naturali, Gli Animali invertebrati », Istit. Geograf. De Agostini, Novara, p. 492.

(3) Le cifre sono state desunte, per la massima parte, da CONCI & BUCCIARELLI, op. cit. alla nota preced.; per gli Odonati da CONCI C. & C. NIELSEN, 1956 - *Odonata*, in « Fauna d'Italia », vol. I, Calderini, Bologna; per i Lepidotteri da ZANGHERI S., 1968 - Attuali conoscenze sulla costituzione della Lepidotterofauna italiana - *Atti VII Congresso Nazion. Entom.*, Verona 10-13 Settembre 1967, Bologna, p. 62-112, v. p. 68; per i Ditteri si è ritenuto più vicina al vero, la cifra media fra quelle indicate nelle opere cit. alla nota 2.

(4) Qui sono considerate le sole specie; nella cifra di 8789 sono invece compresi anche i taxa sottospecifici.

hanno reso o rendono possibile la più o meno facile larga diffusione delle specie nel passato e nel presente. Tanto per fissare le idee su questo punto, si osservi che gli Odonati romagnoli sono rappresentati con la metà delle specie italiane. È un argomento che qui può venire appena sfiorato: occorrerebbero più complete esplorazioni da ogni parte per permettere di tentare qualche deduzione ⁽⁵⁾.

La ricerca delle proporzioni con le quali sono rappresentati in questa fauna regionale i vari elementi geografici, costituisce un altro problema di non facile soluzione per la maggior parte degli ordini. Posso premettere come nozione orientativa non certamente slegata dall'argomento di questa nota, che la flora romagnola delle piante superiori presenta una percentuale attorno al 36 di specie meridionali-mediterranee. Questo per cento è l'«indice di mediterraneismo» di NEGODI ⁽⁶⁾ ed è - secondo l'Autore - del 22 per l'Emilia occidentale, cioè di 14 punti in meno di quello relativo alla Romagna. Per gli Artropodi non è facile giungere alle precisazioni che i vegetali superiori consentono. DI CAPORIACCO considerando la fauna romagnola degli Aracnidi (Acarì esclusi) mise in rilievo i suoi caratteri mediterranei, pur essendo notevole il componente delle specie centroeuropee ⁽⁷⁾. VERHOEFF per i Miriapodi, includendo la Toscana e la Romagna da lui esplorate nello stesso distretto faunistico ⁽⁸⁾, conferì alla Romagna un titolo di mediterraneismo che indubbiamente non possiede per la maggior parte degli altri gruppi di animali. E MANFREDI, sempre per i Miriapodi, ha appoggiato tali vedute affermando che la loro provenienza è prevalentemente occidentale, da una Tirrenide ⁽⁹⁾. Fra gli Odonati romagnoli le specie mediterranee rappresentano il 40%, una proporzione che supera quella della fauna italiana ch'è del 30% circa ⁽¹⁰⁾. In un mio vecchio lavoro ritenni di poter fissare sul 20% le specie mediterranee romagnole dei Rincoti ⁽¹¹⁾; cifra inferiore del 10% circa a quella presentata dall'intera fauna italiana ⁽¹²⁾ (esclusi sempre gli Sternorinchi). Della fauna romagnola degli Eterotteri DE BERGEVIN notò l'affinità con quella dell'Europa centro meridionale, ed il distacco dalle faune del bacino mediterraneo, quali quelle di Toscana, Liguria, Provenza ⁽¹³⁾. La consistenza del componente mediterraneo nella fauna lepidotterologica romagnola si aggira sul 35% non lontano dal per cento calcolato per l'intera fauna italiana ch'è

(5) Credo opportuno fare presente che le proporzioni non variano sostanzialmente considerando il regno vegetale, almeno quei gruppi pei quali esistono opere floristiche relative all'Italia intera.

(6) NEGODI G., 1945 - Il componente mediterraneo della flora modenese e reggiana - *Atti Soc. Naturalisti Matematici Modena*, 76.

(7) DI CAPORIACCO L., 1949 - L'Aracnofauna della Romagna in base alle raccolte Zangheri - *Redia*, 34, p. 237-288.

(8) VERHOEFF K., 1935 - Ueber Geographie und Oekologie der Diplopoden Mittelitaliens - *Arch. Naturg.*, 4.

(9) MANFREDI P., 1951 - I Miriapodi italiani. VII contributo. Miriapodi della Romagna (Collezioni Zangheri) - *Atti Soc. Ital. Sc. Natur.*, 90, p. 13-33, v. p. 30.

(10) CONCI & NIELSEN, op. cit. alla nota 3, v. p. 39-40.

(11) ZANGHERI P., 1934 - Fauna di Romagna. Emitteri (escl. *Aleurodidae*, *Aphididae*, *Coccidae*) - *Mem. Soc. Entom. Ital.*, 13, p. 23-64.

(12) SERVADEI A., 1967 - *Rynchota* (*Heteroptera*, *Hemoptera Auchenorrhyncha*), in « Fauna d'Italia », vol. IX, Calderini, Bologna.

(13) DE BERGEVIN E., in litt. 25.VI.1923.

del 37,11%⁽¹⁴⁾. L'ottimo catalogo di MAGISTRETTI⁽¹⁵⁾ consente un calcolo più esatto per i Cicindelidi e Carabidi. Le specie mediterranee in genere, insieme alle endemiche, alle appenniniche, sono il 45% in Italia e il 25% in Romagna; se si escludono le endemiche le due cifre si riducono rispettivamente al 22% ed al 18%. Non è il caso di trarre dalle poche cifre esposte delle conclusioni di rilievo. Sembra sia tuttavia lecito affermare che, non tanto numericamente, quanto per la presenza di specie chiaramente indicative, una fisionomia mediterranea o meridionale in genere più manifesta è assunta dai gruppi di Artropodi a vita ipogea, terricola, lapidicola. È evidente che ciò va messo in rapporto con la loro ecologia, con la protezione che i particolari ambienti ove vivono hanno offerto durante gli avversi periodi del Quaternario che decimarono le faune preesistenti.

* * *

Questi problemi, connessi alla storia del popolamento, se oggi non possono ancora avere la risposta esauriente e sicura, ricevono tuttavia buone luci dalla presenza di specie biogeograficamente interessanti. Ne citerò diverse. Fra i Crostacei *Armadillidium zangherii* Arcang., specie nuova per la scienza, rinvenuto soltanto nei calanchi argillosi pliocenici popolati dall'*Artemisietum cretaceae*, su suolo ricco di composti sodici, è un endemismo altamente caratterizzato che « primeggia fra tutte le specie italiane dello stesso genere per la spiccata scultura della superficie tergale del corpo »⁽¹⁶⁾. Presenta le maggiori affinità con *Armadillidium serratum* Budde-Lund della Francia meridionale e Spagna. Altro Isopodo degno di nota è *Haplophthalmus danicus* Budde-Lund, specie alpina, della quale le stazioni romagnole insieme a quelle toscane di Pisa e Grosseto, sono le più meridionali della penisola italiana. *Trachelipus arcuatus apenninorum* Verhoeff appartiene a un genere di origine orientale e la specie è balcanica, presente nelle Alpi orientali, non nelle occidentali. Questa distribuzione (Alpi orientali, Appennino settentrionale), ha dato origine all'ipotesi che il popolamento del nostro Appennino si sia svolto anche lungo una dorsale emersa (fino al Calabrian) nel Modenese e Ferrarese⁽¹⁷⁾. La differenziazione della sottospecie *apenninorum* sarebbe avvenuta nel corso di tale migrazione. Interessanti specie nuove di Isopodi della Romagna sono pure *Trichoniscus zangherii* Arcang. e *Buddelundiella zangherii* Arcang.: la prima è considerata specie paleoappenninica, la seconda estende l'areale del genere *Buddelundiella* dal Piemonte e Liguria fino all'Appennino romagnolo⁽¹⁸⁾.

(14) ZANGHERI S., op. cit. alla nota 3.

(15) MAGISTRETTI M., 1965 - *Coleoptera Cicindelidae, Carabidae*. Catalogo topografico, in « Fauna d'Italia », vol. VIII, Calderini, Bologna.

(16) ARCANGELI A., 1924 - *Armadillidium zangherii* Arc. nuova specie di Isopodo terrestre italiano - *Boll. Laborat. Zoologia gener. Agraria Scuola super. Agricoltura Portici*, 17, p. 131-136, v. p. 131.

(17) SELLI R. & G. RUGGIERI, 1948 - Il pliocene ed il postpliocene dell'Emilia, *Giorn. Geologia*, 20; SELLI R., 1945-46 - La stratigrafia di un pozzo profondo perforato presso Pontelagoscuro (Ferrara), *Giorn. Geologia*, 18, p. 53-72.

(18) ARCANGELI A., 1952 - La fauna isopodologica della Puglia e delle isole Tremiti e la sua probabile origine in rapporto alla divisione transadriatica di specie - *Memor. Biogeograf. Adriatica*, 2 p. 109-170, v. p. 143; ARCANGELI A., 1923 - Revisione del gruppo degli « Haplophthalmi » Isopodi terrestri - *Arch. Zoolog.*, 10 p. 275; ARCANGELI A., 1952 - *Buddelundiella zangherii* Arc. nuova specie di isopodo terrestre unicol - *Boll. Zoologia*, 19, p. 309-316.

Fra gli Aracnidi, più precisamente fra i Ragni terricoli, lapidicoli, ricordo alcuni esempi: *Harpactocrates apennicola* Simon è specie d'un genere che comprende pochi taxa dei Pirenei, Alpi occidentali, Appennino settentrionale; e pertinente a un genere ancora a gravitazione occidentale è la specie romagnola *Parachtes romandiola* (Di Capor.) Alicata⁽¹⁹⁾. Nota di Capraia e dell'Elba è *Dysdera andreinii* Di Capor. presente in Romagna⁽²⁰⁾; e non trovato finora in altre località italiane è *Heliophanus ensifer* Simon ch'è specie della Corsica⁽²¹⁾. Infine *Pseudanapis algerica* Simon (= *Zangherella minima* Di Capor.) dell'Algeria ha, per quanto si sa fino ad ora, una distribuzione in Italia limitata al Lazio e alla Romagna⁽²²⁾.

Anche alcune specie di Miriapodi (s.l.) sembrano degne di citazione sotto il punto di vista biogeografico. *Oxydactylon apenninorum* Verhoeff è presente in Liguria col tipo ed in Romagna con la sottospecie *ladinum* Manfredi; « come la grande maggioranza degli altri Diplopodi romagnoli, proviene dunque da nord-ovest, lungo la catena appenninica » scrive MANFREDI⁽²³⁾. Questo Autore, come ho riferito più sopra, rileva l'importanza, sempre per i Miriapodi, d'una corrente di popolamento occidentale: un esempio è offerto da *Brachydesmus superus* Latzel che con la sottospecie *elbanus* Verhoeff popola l'isola d'Elba, la Sardegna, la Tunisia e, con la forma (nuova per la scienza) *forumlivii* Manfredi arriva alla regione romagnola. Fra le specie nordico-alpine ricordo *Polydesmus verhoeffi* Lohmander subsp. *platynotus* Pocock che dal Nizzardo arriva fino a Campigna e Passo dei Mandrioli in Romagna e non scende più in giù; ed in Romagna ha pure l'estrema punta meridionale del suo areale il genere *Trimerophoron* con la specie (nuova per la scienza) *falteronense* Manfredi di M. Falco (Falterona).

Passando agli Insetti richiamo anzitutto quanto già ho detto sulle proporzioni con le quali i vari elementi geografici entrano a far parte delle fauna di alcuni ordini. Non è il caso di soffermarsi sugli Odonati che presentano in Romagna un indice di mediterraneismo eccezionalmente elevato; la risalita fino alla Romagna di specie meridionali che qui oggi raggiungono il limite nordico o quasi della loro distribuzione italiana (*Calopteryx haemorrhoidalis* Van der Linden, *C. virgo meridionalis* Selys, *Agrion castellanii* Roberts, *Somatochlora metallica meridionalis* Nielsen, ecc.) va forse attribuito a un fenomeno di diffusione del tutto recente, paragonabile a quello presentato dal lepidottero *Gonepteryx cleopatra* L. e da alcune piante (ad esempio da *Lagoseris sancta nemausensis* (Gouan) Thell.).

Da rilevare, per gli Ortotteroidei, l'assenza in Romagna di tutti i Podismini ed anche di *Stenobothrus apenninus* Ebner, « l'elemento alpino più diffuso in tutto l'Appennino »⁽²⁴⁾; fra gli Ortotteroidei d'altitudine sono qui comuni solo

(19) ALICATA P., 1966 - Sistematica, evoluzione e biogeografia di alcuni generi di *Dysderidae* (Araneae) - *Boll. Zoologia*, 33, p. 143-144.

(20) ALICATA P. in litt. 15.II.1964.

(21) SIMON E. in litt. 25.III.1914 e TONGIORGI P. in litt. 20.V.1965.

(22) BRIGNOLI P.M., 1968 - Su due specie italiane del genere *Pseudanapis* Simon (Araneae, Symphytognatidae) - *Atti VII Congresso Nazion. Entom.*, Verona 10-13 Settembre 1967, Bologna, p. 149-150.

(23) MANFREDI P. op. cit. alla nota 9, p. 31.

(24) LA GRECA M., 1951 - Sulla distribuzione ed origine della fauna ortotterologica degli Appennini - *Annuario Istit. Museo Zool. Univers. Napoli*, 3 (6), p. 1-30.

Tettigonia cantans (Fuessly) e *Decticus verrucivorus* (L.) ed il Dermattero *Pseudochelidura orsinii* (Gené). Senza entrare nei motivi che potrebbero spiegare le distribuzioni delle specie, scelgo fra gli altri taxa degni di citazione *Eupholidoptera chabrieri schmidtii* (Fieb.) che dal Friuli giunge fino alla Romagna (la specie è balcanica) ed *Ephipigge perforatus* (Rossi) dell'Italia centrale, che pare non arrivi con la punta nordica del suo areale più a settentrione della Romagna.

Mi limito a poche citazioni relative ai Rincoti che sembrano di qualche interesse. Raggiungono in Romagna il limite nord della loro distribuzione italiana: *Velia mülleri* Taman. ⁽²⁵⁾, *Plagiognathus flavipes* Reut., *Sthenarus nigripilis* Reut., *Tuponia michalki* Wagn., *Orthocephalus tenuicornis* M.R., *Plinthisus flavipes* Fieb., *Eurychila brunnea* Sign. ecc. La Romagna segna invece l'estrema punta meridionale dell'areale italico di *Dicyphus constrictus* Boh., *Orius vicinus* Rib., *Aradus versicolor* H.S., *Dimorphopterus spinolai* Sign., *Blissus doriai* Ferr. *Lasiosomus enervis* H.S. ecc. ⁽²⁶⁾. La maggior parte di questi ultimi si raccoglie nell'alto Appennino di M. Falco-Campigna, gli altri, della prima serie, quasi tutti sui rilievi calcarei che albergano residui di vegetazione mediterranea. Vengono considerate specie transadriatiche *Peritrechus ambiguus* Horv. ⁽²⁷⁾, *Calocoris cinctipes* Costa ⁽²⁸⁾.

Di Tricotteri credo di dovere ricordare solo *Beraeamyia squamosa* Mos., specie pirenaico-alpina-nordappenninica che in Romagna (loc. La Lama nell'Appennino di Campigna) raggiunge il limite più orientale della sua distribuzione ed il più meridionale nella penisola italiana ⁽²⁹⁾.

Della fauna lepidotterologica romagnola, merita innanzitutto di venire posto in rilievo il numero cospicuo dei taxa che (considerate anche le modeste altitudini dell'Appennino toscano-romagnolo) arrivano fin qua, pur avendo un habitat schiettamente alpino. Si concentrano nel settore Campigna-La Lama le cui pendici raggiungono l'altezza media di un migliaio di metri. Non si rinviene invece in Romagna *Parnassius apollo* L., mentre è frequente sopra i 1200 m il congenere *P. mnemosyne* L. L'assenza dell'*apollo*, noto di territori vicini anche ad altitudini relativamente basse, fa pensare che la regione presentasse condizioni locali avverse al momento della sua diffusione, che VERITY fa risalire a durante e dopo il pleistocene ⁽³⁰⁾. Non mancano le piante di cui si nutre il bruco; mancò forse nel momento propizio il clima adatto come ho cercato di spiegare altrove ⁽³¹⁾; a condizioni locali (correnti aeree non ostacolate fra il Tirreno e l'Adriatico ecc.) è legittimo attribuire le particolari, intensissime e perduranti precipitazioni del pleistocene, la conseguente umidità notevole, l'imponente erosione con decise influenze su fauna e flora. Da notare che anche il

(25) TAMANINI L., 1949 - Secondo contributo allo studio del genere *Velia* Latr. - *Boll. Soc. Entom. Ital.*, 79, p. 35-40.

(26) SERVADEI A., op. cit. alla nota 12.

(27) TAMANINI L., 1958 - Emitteri nuovi o poco noti per l'Italia - *Boll. Soc. Entom. Ital.*, 88, p. 130-133.

(28) SERVADEI A., 1962 - Contributo alla conoscenza degli Emitteri Eterotteri del Gargano - *Memorie Biogeograf. Adriatica*, 4, v. p. 22 e cartina.

(29) MORETTI G.P., 1965 - Aggiornamento sui Tricotteri della Toscana - *Arch. Botan. Biogeograf. Italiano*, 41, p. 223-239, v. 232-233.

(30) VERITY R., 1947 - Le Farfalle diurne d'Italia, vol. 3°, Marzocco, Firenze, p. 103.

(31) ZANGHERI P., 1966 - Romagna Fitogeografica (V), Flora e Vegetazione del medio e alto Appennino romagnolo - *Webbia*, 21, p. 1-450, v. p. 387.

genere *Erebia*, diffuso con quasi una diecina di specie nell'Appennino tosco-emiliano e nel centrale si presenta con la sola *Erebia ligea* L. sull'Appennino romagnolo ⁽³²⁾. Merita di venir rilevato che la carenza di Ropaloceri altomontani coincide con la carenza degli Ortotteri altomontani, cui già accennai.

Sempre a proposito di Ropaloceri merita di venire notata la rarefazione di *Euchloë ausonia* Hb., divenuta oramai introvabile, e così di *Thersamon dispar* Haw. attribuibile, nel secondo caso, quasi certamente alle bonifiche delle zone acquitrinose litoranee. Invece, sul versante adriatico *Melitaea trivia* Schiff. non si spingeva più a nord della Romagna che segnava un limite nordico della specie ⁽³³⁾, ma a giudicare dalle più recenti nuove stazioni di rinvenimento, sembra si possa desumere che sta espandendosi verso il settentrione e le zone montane come accade, e vi ho già accennato, per *Gonepteryx cleopatra* L.

Lunga sarebbe la serie dei Lepidotteri Ropaloceri degni di citazione per motivi biogeografici, ma - per essere breve - mi limiterò a poche specie. Il fatto più notevole da rilevare è il non scarso contingente di specie nordico-alpine che arriva al nostro Appennino. L'eurosibirica *Aglaia tau* L. propria, in particolare, delle faggete europee centro-settentrionali e balcaniche segna, con la sua presenza in Romagna, uno dei punti più meridionali raggiunti dalla specie, non soltanto in Italia ma in tutto il suo areale ⁽³⁴⁾. Press'a poco la stessa constatazione si può fare, almeno per quanto riguarda la distribuzione italiana, per le seguenti: *Hyloicus pinastri* L., *Celerio vespertilio* Esp., *Odontosia carmelita* Esp., *Notodonta phoebe* Sieb. Anche i Geometridi *Trichopteryx sertata* Hb. e *Coe-no-tephria achromaria* Lach non pare si spingano più a sud della Romagna; anzi di quest'ultima la stazione de La Lama di Campigna è fino ad ora l'unica appenninica: essa è distribuita dalla catena pirenaica alle montagne balcaniche e dell'Anatolia settentrionale ⁽³⁵⁾.

Sono invece a gravitazione meridionale e giungono in Romagna con la punta nordica del loro areale, ad esempio, *Hemerophila serraria* Costa, *Celono-ptera mirificaria* Ld. La prima era nota di Calabria, Abruzzi, Lazio, la seconda si presenta come un reperto di particolare interesse, essendo conosciuta fino ad ora del Peloponneso meridionale, delle Madonie e del Terminillo ⁽³⁶⁾.

Non mi soffermo sui Ditteri, perchè le nostre conoscenze sulla fauna italiana di questi insetti sono ancora troppo scarse per prestarsi a deduzioni valide. Per il pochissimo che m'è sembrato di poter dire rimando ad altri miei lavori ⁽³⁷⁾. È invece il caso di soffermarsi un po' su quanto ci permette di notare la fauna dei Coleotteri romagnoli. Pei Cicindelidi e Carabidi il diligentissimo Catalogo di MAGISTRETTI ⁽³⁸⁾ permetterebbe una serie di considerazioni, ma in questa rapida nota sintetica mi limito a qualche appunto. L'opera di MAGISTRETTI permette anzitutto di rilevare che sono parecchie le specie alpino-centroeuropee che raggiungono in Romagna (in particolare nel settore M. Falco-Campigna) il limite

(32) ZANGHERI S., op. cit. alla nota 3, p. 99.

(33) VERITY R., op. cit. alla nota 30, vol. 4^o (1950), p. 99-100.

(34) ZANGHERI S., op. cit. alla nota 3, p. 95.

(35) ZANGHERI S., op. cit. alla nota 3, p. 95, 97, 102 ecc.

(36) ZANGHERI S., op. cit. alla nota 3, p. 76.

(37) ZANGHERI P., Fauna di Romagna. Ditteri - *Mem. Soc. Entom. Ital.*, 28 (1949), p. 5-30 e 29 (1950), p. 68-95.

(38) MAGISTRETTI M., op. cit. alla nota 15.

sud del loro areale: tra queste, ad esempio, *Nebria castanea macrodera* K. Dan., *Carabus coriaceus coriaceus* L., *Bembidion ascendens* K. Dan. e *B. incognitum* Müll., *Harpalus calceatus* Dft. ecc. Alcuni Coleotteri del settore alpino orientale, mancanti nell'Appennino nord-occidentale, presenti in Romagna, fanno pensare che la colonizzazione dell'Appennino stesso da parte di specie settentrionali possa essere avvenuta anche attraverso un'antica via di transito che tagliava la Padania orientale⁽³⁹⁾. Vi accennai già a proposito di qualche Isopodo. Una conferma proviene, ad esempio, dall'esame della distribuzione di *Pterostichus oblongopunctatus* F., *Nebria jockischi* Sturm. ecc.

Fra i Crisomelidi *Donacia semicuprea* Panz. *Lema cyanella* L. non scendono più a sud della Romagna, e pare che la stessa affermazione si possa fare per le eurasiatiche *Chrysomela graminis* L. e *Ch. varians* Schall.⁽⁴⁰⁾ Un comportamento simile si verifica per alcuni Curculionidi: tali *Otiorrhynchus vehemens* Boh., *O. griseopunctatus* Boh. (var. *nigerrimus* Solari e subsp. *pistoriensis* Solari i.l.), *Liparus glabrirostris* Küst. ecc.⁽⁴¹⁾

Anche diverse specie di Cerambicidi e Scolitidi non scendono più a sud (o di ben poco) con le punte estreme dei loro areali: *Toxotus cursor* L., *Cryphalus piceae* Ratzb., *Pityokteines vorontzovi* Jacobs.⁽⁴²⁾ Quasi tutti sono del settore appenninico di Campigna - M. Falco ed è ancora in questo settore appenninico che si rinviene *Corymbites cupreus* F. (var. o subsp. *aeruginosus* F.) considerato da HOLDHAUS, elemento boreo-alpino⁽⁴³⁾. Il contingente delle specie settentrionali, non dedotto da queste poche citazioni ma dall'esame del complesso dalla fauna coleotterologica romagnola, è nettamente superiore ai contingenti attribuibili alle altre gravitazioni geografiche. Però non mancano affatto i taxa a distribuzione meridionale e quelli che hanno in Romagna il limite nord dell'areale: tali ad esempio: il Carabide *Asaphidion rossii* Schaum, il Crisomelide *Crioceris paracenthesis* L., i Curculionidi *Apion tubiferum* Gyllh., *Polydrosus frater* Rottb., *Coniatus suavis* Gyllh. ecc. Una nota particolare la meritano le poche, ma interessanti specie a gravitazione occidentale, tirrenica; del genere *Percus* si trovano in Romagna *Percus passerinii* Dej. e *P. paykulli* Dej. Il primo è un endemismo che occupa un territorio piuttosto ristretto che va dal Pistoiese al Lazio ed ha il suo limite orientale nell'Appennino romagnolo; tale limite vale anche per *P. paykulli*, diffuso in un areale che comprende oltre la Toscana le isole d'Elba e del Giglio. Sono senza dubbio delle distribuzioni le cui radici affondano nella vecchia Tirrenide (o Tirrenidi che dir si voglia). La Romagna rappresenta la punta orientale del territorio proprio di *Nebria tibialis tibialis* Bon., altro endemismo diffuso dalle Alpi Marittime all'Appennino tosco-roma-

(39) v. nota 17.

(40) MAGISTRETTI M. e RUFFO S., 1960 - Considerazioni sulla distribuzione nell'Italia appenninica di alcuni generi di Coleotteri Carabidi e Crisomelidi - *Atti III Congresso Nazion. Entomologia*. Pisa 20-23 Ottobre 1960, in « *Atti dell'Accad. Ital. di Entom. Rendiconti* », 7, p. 137-179, v. p. 174, 176 ecc.

(41) RUFFO S., 1964 - Contributo alla conoscenza della distribuzione dei coleotteri crisomelidi nella regione appenninica I. Orsodacnini, Donaciini, Criocerini (Ricerche sulla fauna appenninica LXXV) - *Mem. Museo Civico Stor. Natur. Verona*, 12, p. 41-96, v. p. 65 e seg.

(42) MASUTTI L., 1965 - Significato ecologico e biogeografico della presenza di alcuni coleotteri xilofagi nella foresta di Campigna (Appennino Tosco-Romagnolo) - *Arch. Botan. Biogeograf. Ital.*, 41, p. 108-118.

(43) HOLDHAUS K., 1954 - Die Spuren der Eiszeit in der Tierwelt Europas - *Abhandlungen Zoolog. - Botanisch. Gesellsch. Wien*, B. 18, v. p. 351-353 e Tav. XLII.

gnolo; la stessa cosa si può ripetere per la congenere *N. fulviventris* Bassi che, verso oriente, arriva fino a Balze (M. Fumaiolo) in Romagna e a Gubbio in Umbria. Altri endemismi italiani dei quali la Romagna rappresenta un limite di distribuzione o nordico od orientale sono *Harpalus melleti zigzag* Costa, *Calathus fracassii fracassii* Heyd. Poi torno a citare *Pterostichus pantanellii* Fiori che, niente affatto comune, abita qui - come altrove - stazioni fortemente argillose, quali sono in Romagna le plioceniche, ricche di sali sodici, sedi dell'*Artemisietum cretaceae* e dell'Isopodo *Armadillidium zangherii* Arcang.

Purtroppo le scarse conoscenze che ancora si hanno sugli Stafilinidi italiani non mi consentono di ricavare dei dati di interesse biogeografico dalla faunula romagnola composta da circa 400 specie. Mi limito a ricordare che *Leptusa scabripennis* Rey (o l'affinissima *L. apennina* Holdhaus con la quale uno scambio è possibile) dell'alto Appennino romagnolo sono endemismi tiirenici: corso-sardo la *scabripennis*, estesa alla Toscana la seconda ⁽⁴⁴⁾. Fino alla Spagna ad occidente, fino alla Romagna ad oriente è diffuso *Zyras rigidus* Er.

Passando ai Crisomelidi mi limito a citare *Chrysochloa siparii* Luig. nota solo dell'Appennino romagnolo e del Parco d'Abruzzo; di Curculionidi noto *Acallorneuma reitteri* Main. rinvenuto a S. Marino, pertinente a un genere a diffusione tirrenica ⁽⁴⁵⁾. L'HOLDHAUS cita fra le specie indicatrici d'un antico ponte tirrenico anche *Caulostrophus subsulcatus* Boh. delle Alpi Marittime, Pirenei orientali ⁽⁴⁶⁾, che ha la punta orientale della sua distribuzione in Romagna.

Un ultimo cenno va riservato ai Coleotteri transadriatici. Premetto che nè la fauna e neppure la flora della Romagna presentano nei loro complessi delle testimonianze, sia pure modeste, di diretti rapporti con faune e flore dell'opposta sponda adriatica, rapporti da far pensare che durante un periodo del Quaternario (come potrebbe essere la parte finale del Würmiano) si sia verificato il totale prosciugamento dell'Adriatico settentrionale e quindi la diretta comunicazione per via di terra fra le due sponde adriatiche. Com'è noto una tale situazione fu cartografata dal BLANC in un lavoro di carattere generale sul Mediterraneo ⁽⁴⁷⁾ e la cartina ha avuto tale fortuna che si è ormai soliti vederla riprodotta nelle pubblicazioni che si occupano del Quaternario e di paleogeografia. Non è qui il caso di tornare sui motivi che si oppongono a ritenere valida una tale ipotesi ⁽⁴⁸⁾. Mi basta riferire le parole di GRIDELLI che invalidano la ricostruzione cartografica che presenta la « messa a secco quasi totale dell'Adriatico settentrionale supposta dal BLANC. Qualora ciò fosse realmente avvenuto, le faune della Dalmazia e della Venezia Giulia da un lato e quelle dell'Italia dall'altro si sarebbero ampiamente mescolate ». E questo « non si accorda (scrive sempre GRIDELLI) con la diffusione in Italia dei coleotteri transadriatici, balcanici, i quali mostrano una spiccata tendenza all'addensamento nell'Italia meridio-

(44) HOLDHAUS K., 1923 - Elenco dei Coleotteri dell'Isola d'Elba con studi sul problema della Tirrenide - *Mem. Soc. Entom. Ital.*, 2, p. 77-175, v. p. 169.

(45) Op. cit. alla nota preced. p. 166.

(46) HOFFMANN A., 1950 - Coléoptères Curculionides (Première Partie), in « Faune de France », vol. 52, Lechevalier, Paris, p. 346.

(47) BLANC A.C., 1942 - Variazioni climatiche ed oscillazioni della linea di riva del Mediterraneo centrale durante l'Era glaciale - *Geologie der Meere und Binnengewässer*, 5.

(48) ZANGHERI P., op. cit. alla nota 31 p. 402 e ZANGHERI P., 1962 - La stazione preistorica dei Cappuccinini (Forlì) e considerazioni sulla paleogeografia quaternaria della pianura romagnola, in « Preistoria dell'Emilia e Romagna », a cura della Deputazione di Storia patria per le provincie di Romagna, Forni ed., Bologna, vol. I p. 289-319, v. p. 291.

nale » (49). Lo studio della fauna e della flora della Romagna conferma la tesi di GRIDELLI ed esclude che la messa in secco totale dell'Adriatico dove largamente fronteggia il territorio della Romagna sia mai avvenuto: nessuna traccia si riscontra in esse. Si può arrivare fino ad ammettere la temporanea riduzione dell'Adriatico settentrionale a un mare chiuso da una soglia o diga lungo la linea Pescara-Zara, che potrebbe avere subito nel corso della sua durata una dissalazione notevole fino a trasformarlo in un lago d'acqua salmastra o dolce (50) ma non si può andare legittimamente al di là di questa tesi.

La strada percorsa dai pochi elementi transadriatici giunti alla latitudine della Romagna e, in generale, al centro nord della penisola italiana è tracciata, come da successive pietre miliari, da alcune specie del genere *Trechus*, quelle, in particolare, differenziate dal *Trechus obtusiusculus* Ganglb., specie attere, terricole provenienti da un ceppo originatosi nell'Egeide settentrionale. Qui non si vuole entrare nella discussione del tempo al quale si può fare risalire il passaggio di elementi di tale ceppo attraverso il ponte che univa un territorio egeico al Gargano, che potrebbe essere il Pontico o il Quaternario durante la cosiddetta regressione romana. Si vogliono solo ricordare quali sono le pietre miliari cui ho alluso, tutte pertinenti al ceppo del citato *Trechus obtusiusculus*. Sono *T. cerrutii* Focar. del M. Marsicano e d'altre montagne abruzzesi, il *T. straneoii* Jeann. dei M. Simbruini, il *T. montis-majellettae* Ghid. e *T. hummleri* Jeann. rispettivamente della Maielletta e del Gran Sasso, il *T. zangherii* Jeann. dell'Appennino romagnolo e M. della Verna, poi procedendo a nord della Romagna i *T. montiscusnae* Focar., *T. bensai* Jeann., *T. montis-pennae* Jeann., *T. naldii* Ghid. coi quali, lungo le montagne appenniniche rispettivamente del Reggiano, Parmense, Liguria, s'arriva col *T. naldii* alle Alpi marittime (51).

Un'altra strada percorsa da specie d'origine egeica per giungere alle latitudini settentrionali italiane, compresa la Romagna, è quella che ha aggirato a nord l'Adriatico, e fu valida anche per tanti elementi faunistici e floristici di provenienza orientale in genere; un esempio è offerto dal *Trechus fairmairei* Pand. attribuibile al ceppo *T. subnotatus* Dej., originatosi - secondo Jeannel (52) - nell'Egeide meridionale: giunge da nord fino alla Romagna con un areale compatto che poi più a sud si frantuma in stazioni sporadiche.

Le considerazioni fatte a proposito dei Ditteri, sono da ripetere per gli Imenotteri; mi limito a citare appena alcuni Vespidi (*Paravespula rufa* L., *Dolichovespula norwegica* F., *Paravespula vulgaris* L.) tutte specie nordico-montane

(49) GRIDELLI E., 1950 - Il problema delle specie a diffusione attuale transadriatica con particolare riguardo ai Coleotteri - *Atti Convegno Cinquantenario Unione Zoologica Italiana*, Bologna Ottobre 1950 » in Supplem. al vol. 17 del *Boll. Zoologia* p. 421.-441. La cartina è a p. 426. V., dello stesso A., Il problema delle specie a diffusione transadriatica - *Memor. Biogeograf. Adriatica*, I, p. 7-299.

(50) GRIDELLI E. op. cit. alla nota preced.

(51) FOCARILE A., 1950 - Contributo alla conoscenza dei Trechini paleartici (*Coleoptera Carabidae*) - *Boll. Soc. Entom. Ital.*, 80, p. 67-74; dello stesso A., 4° Contributo alla conoscenza dei Trechini paleartici (*Coleoptera Carabidae*) - *Studi Trentini Scienze Naturali*, 29 (1952), p. 34-48.

(52) JEANNEL R., 1942 - La genèse des faunes terrestres, Presses Universitaires de France, Paris, v. p. 470 e fig. 211.

e tutte sono state rinvenute nel settore di Campigna-M. Falco; alcune sono assai scarse sull'Appennino, e in generale non pare scendano più a sud della Romagna.

* * *

Chiudendo il sommario esame finora condotto, viene spontaneo chiedersi se coi dati acquisiti è possibile giungere a qualche conclusione atta ad offrire un contributo alla soluzione di problemi biogeografici, a quelli che, secondo JEANNEL debbono rappresentare lo scopo principale che ha da perseguire chi lavora allo studio e al censimento del mondo vivente (e fossile) d'una regione. Lo scopo cioè di tendere alla conoscenza di « come la fauna e la flora di questa regione si sono potute costituire »⁽⁵³⁾. Il tema non si presta a facili soluzioni, ed ogni risposta che tenda a penetrarlo e a chiarirlo non può non ispirarsi a una grande prudenza. Non mi azzarderei di dire qualcosa in merito per quanto riguarda la regione in discorso sulla base della sola fauna entomologica, sebbene da quanto sono venuto via via esponendo alcuni lumi sia possibile trarli. Mi è stato possibile suffragarli con quanto emerge dallo studio di altri gruppi faunistici e particolarmente da ciò che rivela la flora, e ne tengo conto per scrivere il breve cenno che sto per esporre, rimandando ad altri miei lavori per la illustrazione delle basi sulle quali fondo le deduzioni⁽⁵⁴⁾.

Lente sono state le modificazioni ambientali via via verificatesi localmente, dalla fine del Miocene, con le sue flore subtropicali rimaste in vita, sia pure un po' depauperate, durante il Pliocene anche avanzato, e fino al Quaternario. Solo il tardo Würmiano apporta qui una decisa variazione climatica con azione determinante atta a produrre sostanziali modifiche alla compagine floro-faunistica. A permettere la lunga persistenza del paesaggio biologico della fine del Terziario (persistenza non in termine assoluto, ma caratterizzata da un impoverimento assai graduale) ha localmente contribuito la bassa altitudine di questo tratto appenninico il cui sollevamento è tardivo e s'è prolungato certamente fino al Calabrianesimo se non di più. A tale sollevamento, la cui accentuazione è forse dei tempi più recenti, si deve attribuire la scompagine delle fragili stratificazioni marnoso-arenacee che costituiscono la massima parte del territorio romagnolo, favorendo e alimentando il processo erosivo, via via accentuato dall'abbondanza delle precipitazioni nel Würmiano avanzato. A tale periodo va data la più grande importanza come causa di continuato, ininterrotto ringiovanimento delle pendici, di instabilità degli strati superficiali, e - come conseguenza - di accentuata manomissione del patrimonio faunistico e floristico regionale che n'è uscito alquanto impoverito. Diradata e sporadica dovette rimanere per tutto tale tempo la vegetazione imperniata sul Pino silvestre o specie affine.

Il rivestimento boschivo di latifoglie con la vegetazione arbustiva ed erbacea che l'accompagna, cioè il complesso vegetale giunto fino a noi, ai tempi storici, succeduto al precedente scarso e frammentario, è di data molto recente, non risale che a pochi millenni prima dell'Era volgare, coincide con eventi climatici particolarmente favorevoli (l'optimum dell'Atlantico fra il 5500 e il 2500 a.C.). Arrivarono a coprirsi di verde anche molte pendici aride che poi (sia detto qui per incidenza) l'uomo ha inconsciamente disboscato, ed è oggi molto dif-

(53) JEANNEL R. op. cit. alla nota preced., p. V-VI.

(54) ZANGHERI P., op. cit. alla nota 31, cap. VII.

ficile e assai costoso ridare ad esse una copertura forestale. L'apporto dell'elemento fauno-floristico settentrionale-montano, il contingente di specie alpine che oggi qui si rinviene dev'essere giunto nella sua massima parte a cominciare dal tardo Würmiano poi nel Postglaciale fino al Preboreale e Boreale, favorito dal clima fresco e molto umido di questa porzione della dorsale appenninica. È una dorsale che, data la sua posizione fra due opposti mari e l'avvallamento che presenta fra più elevate cime a nord e a sud (la depressione mugellana e casentinese) offre facile transito alle correnti tirreniche umide che possono risalire senza ostacoli l'ampia valle dell'Arno per giungere fino alla sommità (più fredda) dell'alto versante settentrionale appenninico (romagnolo) dove i vapori si condensano e dove si scaricano le precipitazioni, perciò sempre cospicue. In queste considerazioni d'indole generale trovano spiegazione anche le cose dette nel corso di questa nota a proposito della presenza delle varie specie a diversa gravitazione geografica. La scarsa presenza di residui di fauna entomologica pre-quaternaria è dovuta, a mio parere, più che alle vicende del tardo Würmiano a questa latitudine, alle deficienze degli appropriati ambienti conservatori data la natura del substrato geologico e l'imponenza del fenomeno erosivo, asportatore e dilavatore in continuazione degli strati superficiali (sotto Ravenna il deposito alluvionale quaternario raggiunge lo spessore di 2 chilometri). Solo in pochi microambienti adatti sono riusciti a sopravvivere gli elementi interessanti che ci richiamano ai rapporti con le Tirrenidi, col meridione della Penisola, col paleo-appennino. Inesistenti del tutto sono le tracce di diretti rapporti con l'opposta sponda adriatica attraverso un supposto, ma non provato, interrimento totale dell'Adriatico settentrionale durante un ultimo periodo di glaciazioni. Elementi della opposta sponda per raggiungere questa parte del versante appenninico e la prospiciente pianura hanno seguito o la via cingente a nord la sommità dell'Adriatico, cioè una fascia litoranea che in determinati momenti fu certamente più larga dell'attuale, più protesa ad occupare delle parti ora marine; oppure la via meridionale attraverso il ponte garganico, continuando poi il loro cammino verso il nord.

Ma la grande massa che in prevalenza oggi costituisce il popolamento, quella che non offre caratteristiche degne di particolare rilievo come testimonianza di un passato più o meno lontano, è evidentemente di apporto e assestamento del tutto recente. La posizione della Romagna, fra la Padania da una parte, le Marche e la Toscana mediterranee dalle altre ha favorito la mescolanza delle specie di diversa gravitazione geografica, pur restando la prevalenza alla corrente nordica. I geobotanici sono d'accordo nel definire la Romagna una regione submediterranea, a vegetazione eterogenea, transizionale, spesso indecisa nelle sue forme d'aggregazione. MARCHESONI, appoggiando alcune mie vecchie asserzioni attribuiva in buona parte il fenomeno alla compenetrazione dell'elemento mediterraneo in seno all'elemento medio-europeo⁽⁵⁵⁾. Non c'è motivo di ritenere non applicabili anche alla fauna tali concetti. Una caratteristica geologica della Romagna è nella uniforme, monotona, estesissima predominanza del suo Miocene marnoso-arenaceo; se si volesse cercare un'altra caratteristica

(55) GIACOMINI V. in « *Archivio Botanico* », 28 (1952), p. 52; MARCHESONI V., 1957 - Storia climatico-forestale dell'Appennino Umbro-Marchigiano - *Annali Botanica*, 25, p. 1-39 (estr.), v. p. 34-36.

nella sua fauna e flora, mi pare si debba trovarla negli aspetti transizionali fra nord e sud, che sembra vi assumino un particolare rilievo. Se questa tesi sia valida o no si potrà verificarlo quando più estese saranno le nostre conoscenze naturalistiche sulle altre regioni peninsulari italiane.

RIASSUNTO

Dopo brevi cenni sulle principali caratteristiche naturali della Romagna, si espongono i risultati di una esplorazione naturalistica della regione (superficie Km² 6400 circa) estesa a tutti i gruppi faunistici e floristici. Di fauna e flora vivente e fossile sono stati censiti in complesso 15374 taxa, fra i quali 10623 sono di animali viventi, cifra in cui rientrano 9881 taxa di Artropodi e in essi 8789 di Insetti. È stato tentato un confronto numerico con la fauna dell'intero nostro Paese e - con tutte le riserve del caso - si danno come presenti in Romagna da un quarto a un quinto dei taxa viventi in Italia. Si tratta nella massima parte di elementi a larga distribuzione geografica o prevalentemente medio-europea; i taxa con distribuzione mediterranea sono presenti col 20 al 30% a seconda dei gruppi.

Sono poi passate in rassegna le specie che presentano per la regione un maggiore interesse biogeografico e, tenendo nota di tutto ciò che fino ad ora si conosce nel campo sia della fauna che della flora regionale, si tenta di tracciare a grandi linee la storia del popolamento. Le condizioni climatiche (termiche in particolare) dell'ultimo Miocene sembra si siano protratte non senza modificazioni, ma lente, contenute, gradualmente, fino al Quaternario. Si insiste sulla tesi che solo il tardo Würmiano e il primo Postglaciale hanno apportato un mutamento climatico sostanziale con notevole influenza sulla composizione fauno-floristica regionale. A depauperare tale composizione, o comunque a influire sulla stessa, contribuirono in precedenza, non tanto vere e proprie crisi climatiche (che sono da escludere), ma piuttosto ripetute oscillazioni accompagnate (in probabile coincidenza con le acme glaciali, ben manifeste altrove) da fortissime precipitazioni. Le favoriva la posizione geografica, la bassa altitudine di questa porzione appenninica che non ostacolava le forti correnti umide dal Tirreno all'Adriatico; le piogge diedero luogo a una erosione eccezionalmente potente e duratura data la natura friabile della costituzione geo-litologica della Romagna. Sotto tale azione erosiva ogni pendice era continuamente ringiovanita e se ne sconvolgevano di continuo gli ambienti.

Infine si fa rilevare il carattere di transizione che fauna (e flora) della Romagna presentano fra quelle delle confinanti regioni: valle Padana da una parte e Marche-Toscana (mediterranee) dall'altra. Sembra legittimo affermare che tale caratteristica transizionale sia qui particolarmente manifesta, ben più sensibile che in altre regioni. Però la tesi potrà avere la sua conferma o smentita solo quando saranno meglio noti i patrimoni fauno-floristici delle diverse parti d'Italia.

SUMMARY

The Entomological Fauna of Romagna: a concise treatment.

Following a short account of Romagna's main natural features, we are expounding the results of naturalistic exploration of the region (about 6400 square Kilometers of surface), exploration extended to all faunistic and floristic groups. A total of 15374 taxa have been included in the census, belonging to both living and fossil fauna and flora. Among them, the living animals amount to 10623, this number including 9881 taxa of Arthropods, 8789 of which are Insects. There has been a numerical comparison with the fauna of our whole country and - considering all due reserves - as a result, a fifth to a quarter of taxa living in Italy are considered as present in Romagna. They are mostly elements enjoying wide geographical distribution, or prevailing Middle-Europe distribution; taxa with Mediterranean distribution amount to 20-30% according to groups.

Subsequently, species are reviewed, presenting a major biological-geographic interest for the region. Then, taking into account all that is known up to now on the subject of the regional fauna and flora, an effort is made to outline a general history of the peopling. Climatic and, in particular, thermic conditions of the last Miocene period seem to have protracted with slow, restrained, gradual alterations up to the Quaternary period. The thesis is supported insistently, that only the late Wurmian and the first Post-glacial have produced substantial climatic changes, remarkably effecting the regional faunal-floristic composition. To impoverish or, at any rate, to effect such composition have previously contributed not so much real climatic crisis (that are to be excluded)

rather as repeated swinging in probable connection with glacial climax - elsewhere in full evidence - accompanied by very important rain falls. The latter were favoured by the geographical position, and the low altitude of this portion of the Appennines, which does not hinder the strong and damp draughts going from the Tirrenian to the Adriatic sea; rain falls caused exceptionally powerful and lasting erosions, helped by the crumbly nature of Romagna's geo-lithological constitution. Under such an erosive action each slope was constantly renewed and its environments continuously upset.

Eventually, it is underlined the transitory character presented by Romagna's fauna and flora among others of neighbouring regions. Po Valley on one side and Marche-Toscana (Mediterranean) on the other side. It seems legitimate to affirm that such transitory character is here particularly obvious, much more evident than in other regions. However, this thesis will encounter with confirmation or refutation only upon wider and deeper knowledge of the faunal-floristic patrimony of the various parts of Italy.

Indirizzo dell'A.: Corso Diaz 182, 47100 Forlì

Pietro Zangheri

D. HILLE RIS LAMBERS

Bladluisonderzoek T.N.O., Bennekom, Netherlands

FOUR NEW SPECIES OF *CAVARIELLA* DEL GUERCIO, 1911

(Homoptera, Aphididae)

INTRODUCTION.

Cavariella del Guercio is rather sharply defined by either the presence of a median process bearing two hairs on the VIIIth abd. tergite, or, in a number of oriental species, by the absence of a median process but a very close proximity of the two hairs on the VIIIth abd. tergite. The species live on *Salix* from which they migrate to *Umbelliflorae* or not, or on *Saxifraga*. Occasionally other plants are colonized, and I once found large colonies on a *Crepis*.

Only *C. hillerislambersi* Ossiann. has a different life cycle which is to be described by Dr. G. Remaudière, who also found that the species had before been described under another name. Several arguments are in favour of HEINZE's (1960) decision to place this species in a separate genus, *Cavaraiellia* Heinze.

In the present paper two new species, *C. aspidaphoides* and *C. digitata*, are described which as to median process on abd. tergite VIII, general structure and biology agree with *Cavariella*, but which have several hairs on tergite VIII, and besides spinal tubercles on tergite VII, at least in alatae. It is the unusual chaetotaxy of the VIIIth abd. tergite in these two species which made me realize that there is a close relationship between « *Aspidaphis* » *porosiphon* Börner, 1950 and *Cavaraiellia hillerislambersi* Ossiann. Tentatively I want to place *A. porosiphon* Börner in *Cavaraiellia* Heinze. It is possible that also *Uhlmannia singularis* Börner, 1950 from *Asperula neilreichi* and *Galium verum* belongs in this relationship.

The identity of the type-species of *Cavariella* del Guercio, *Aphis pastinacae* L., 1758, is rather dubious. At present the name *Cavariella pastinacae* L. is generally applied to a species with swollen siphunculi and a quite long processus terminalis. This species, in America known as *Cavariella essigi* Gillette & Bragg, 1918, is especially associated with *Heracleum* spp. I have never succeeded in finding a specimen on *Pastinaca*, but on this host a species known as *Cavariella theobaldi* Gillette & Bragg, 1918 or sometimes as *C. umbellatarum* Koch, 1854 is the common *Cavariella*. Linné's original description gives no clue. I saw some specimens collected in Germany from *Pastinaca* which were « *essigi* », and therefore refrain from proposing a change in the present use of the name *pastinacae* L.

Cavariella aspidaphoides spec. nov.

(Figs. 1, 2, 8, 13, 17, 18)

Apterous viviparous female (on *Salix*).

Colour in life green. In mounted specimens body about 1.75-2.15 mm long, elongated pear-shaped with pointed abdomen. Tergum markedly sclerotic but pale, evenly variolose with shallow, flat-bottomed, largely round pits which stand rather far apart. Marginal or spinal tubercles apparently absent. Hairs very sparse, stiff, curved, blunt, spinally on tergite III about 0.012 mm long. Front strongly convex and protruding between the antennal bases. Antennae pale, about 1/3 of length of body, of 6 segments; flagellum crenulated, apicad somewhat imbricated; hairs on segment III at most 1/4 of basal diameter of the segment. Rostrum reaching a little past middle coxae; last segment 0.11-0.12 mm long, just shorter than second joint of hind tarsi, pale with the very apex black, with only the 3 subapical pairs of hairs. Legs pale, tarsi faintly brownish; first tarsal joints with 3,3,3 hairs. Siphunculi pale, to brown on distal part, very indistinctly bluntly imbricated, about 2/13 - 1/5 of length of body, swollen on distal half, on basal, more or less cylindrical, half thicker than mid portion of mid tibiae, in the swollen area up to 1.4 times smallest diameter more basad, rather suddenly tapering towards apex where just below the small flange they are 3/5 of smallest width on basal half. Tergite VIII hood-shaped, with about the same outline as cauda, about 0.30 x 0.30 mm, with besides the usual two hairs near top of hood, 3-5 additional hairs along the sides. Cauda about as long as its basal width, with slightly convex sides on basal half, concave sides on distal half, with 5 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Siph.	Cau.
			III	IV	V	VI		
1	2.06	0.72	0.21	0.09	0.10	0.10 + 0.11	0.39	0.14
2	1.76	0.77	0.20	0.10	0.11	0.11 + 0.13	0.30	0.11
3	2.15	0.71	0.21	0.10	0.10	0.10 + 0.11	0.38	0.12
4	2.10	0.70	0.20	0.09	0.10	0.10 + 0.10	0.35	0.13
5	2.11	0.75	0.22	0.10	0.10	0.10 + 0.12	0.34	0.14

(1-4, from *Salix* sp., Iran; 1, Karaj, 1.V.'68, leg. R. van den Bosch no. IR 18; 2, Shar e Rey, 24.IV.'66, leg. G. Remaudière no. i 2621; 3-4, Roudak, 2.V.'66, leg. G. Remaudière no. i 2689; 5, from *Salix babylonica*, Teheran, 7.V.'60, leg. R. van den Bosch no. IR 41).

Alate viviparous female (emigrants).

In life with head and thorax black, abdomen green with dark dorsal patch. In mounted specimens body 1.70-2.05 mm long. Head and thorax blackish sclerotic; abdomen membranous with a spino-pleural sclerotic patch from anterior margin of tergite III to posterior margin of tergite VI; this patch with

The image displays seven detailed line drawings of fossilized insect appendages, likely from the order Hymenoptera, arranged vertically and numbered 1 through 7. Each drawing illustrates the segmented structure of the appendage, including the base, various segments, and the terminal parts. The drawings are oriented horizontally, with the base of the appendage on the left and the tip on the right. The segments are depicted with varying degrees of detail, showing the arrangement of setae (hairs) and the shape of the segments. The drawings are labeled with bold numbers 1 through 7, positioned to the right of each corresponding illustration.

often present on the small marginal sclerites of segments II-IV; spinal tubercles larger, irregularly present on tergites V, VI and especially VII, not on VIII or on head or pronotum. Antennae about $3/5$ of length of body, evenly dark; segment III with 14-21 irregularly placed, rather large, partly somewhat transversely oval, rather elevated, not much protruding rhinaria over its whole length; segment IV with 2-6 similar rhinaria, mostly on distal part; segment V sometimes with a secondary rhinarium but mostly without. Legs rather slender, brownish yellow to dark, with blackish apices to tibiae. Siphunculi rather pale at base, apically darker, $1/8$ - $1/7$ of length of body, very lightly imbricated with at apex coalescing striae forming strongly transverse reticulations, in the swollen part to $2\frac{1}{3}$ times as thick as thinnest part on basal half. Tergite VIII normal, with

a small but distinct, variable, conical median process bearing 2 hairs at the top, but the tergite besides with 4 more hairs. Cauda more slender than in apterous female.

Other characters rather as in apterous viviparous female, but dorsum smooth.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Rhin. on segments			Siph.	Cau.
			III	IV	V	VI	III	IV	V		
1	1.83	1.18	0.41	0.15	0.16	0.13 + 0.19	21 & ?	3 & ?	0 & 0	0.23	0.14
2	2.03	1.14	0.40	0.14	0.14	0.12 + 0.19	17 & 19	2 & 2	0 & 0	0.28	0.12
3	1.89	1.11	0.38	0.16	0.13	0.12 + 0.18	14 & 18	3 & 3	0 & 0	0.27	0.14
4	1.93	1.13	0.40	0.16	0.15	0.12 + 0.17	17 & 17	3 & 3	0 & 0	0.27	0.14
5	1.70	0.96	0.35	0.12	0.11	0.11 + 0.16	17 & 20	4 & 5	0 & 1	0.22	0.12
6	1.80	1.05	0.36	0.14	0.12	0.12 + 0.17	17 & 17	4 & 5	0 & 0	0.24	0.12

(All from *Salix* sp., Iran; 1, with aptera no. 1; 2-4, 10 km N. of Karaj, 5.V.'68, leg. R. van den Bosch, IR no. 27; 5-6, with aptera no. 2).

A p t e r o u s v i v i p a r o u s f e m a l e (exules).

Colour in life not known. In mounted specimens body about 1.35-1.50 mm long, much more slender than in apterae from *Salix*. Head more or less rounded pentangular with very strongly protruding front. Antennae of 5 segments, 2/7 - 1/3 of length of body. Rostrum reaching to hind coxae. Siphunculi short, more swollen than in apterae from *Salix*, at thickest spot to 1 5/8 times as thick as at thinnest spot more basad, on the swollen part on underside distinctly imbricated. Abd. segment VIII just longer than its basal width. Other characters as in apterae from *Salix*.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments			Siph.	Cau.
			III	IV	V		
1	1.39	0.41	0.13	0.05	0.06 + 0.07	0.18	0.10
2	1.49	0.41	0.13	0.05	0.06 + 0.07	0.20	0.10
3	1.34	0.45	0.15	0.05	0.07 + 0.07	0.20	0.09
4	1.43	0.44	0.15	0.05	0.06 + 0.07	0.19	0.10
5	1.39	0.43	0.14	0.05	0.06 + 0.07	0.18	0.10

(1-5, from *Daucus maximus*, Qiryath, Anavim, Israel, 24.V.'51, leg. I. Harpaz no. 5235).

Discussion. This species considerably differs from nearly all other *Cavariella*'s because of the shape of its VIIIth abdominal tergite, the presence of in total more than 2 hairs on that tergite, and the occurrence of spinal tubercles on the abdomen in alatae. One might, if he only knew the apterae, wish to erect a new genus for this aphid, but alatae so strongly resemble alatae of other *Cavariella*, e.g., *C. aegopodii* (Scop.), that in a mixture they are hard to separate.

The aphid seems on *Salix* to live in mixed colonies with *Cavariella aegopodii* (Scop.), which also was present in one of the samples that Dr. G. Remaudière, Paris, had collected in Iran, and which he most kindly allowed me to describe.

Evidently the species, like most *Cavariella* spp., has host alternation between *Salix* (I) and *Umbelliferae* (II). The specimens from Israel might have survived winter on *Daucus*. In Spain I could not find this species on *Daucus maximus*.

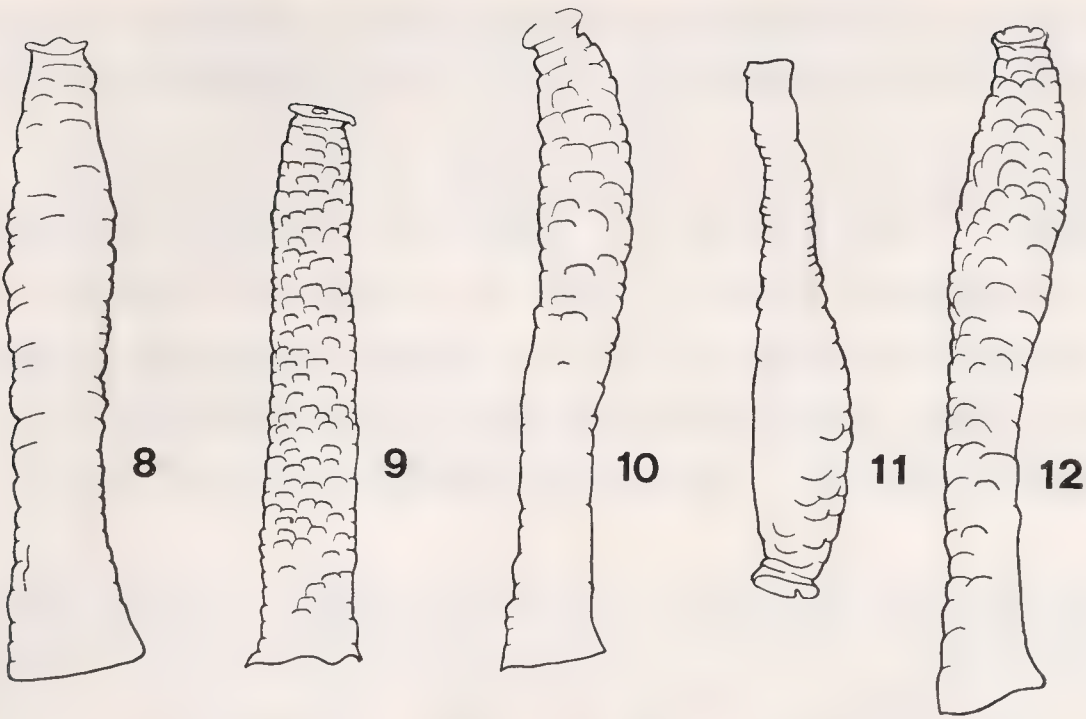
Types. Holotype: apterous viviparous female, from *Daucus maximus* (no. 1 of measurements), Qiryath, Israel, 24.V.'51, leg. I. Harpaz no. 5235. Paratypes: apterae viviparae with collecting data as for holotype, and apterae and alatae with data mentioned sub measurements of apterae and alatae from *Salix*. Holotype in the author's collection, paratypes also in the collection of Dr. G. Remaudière, Paris.

***Cavariella digitata* spec. nov.**

(Figs. 3, 4, 9, 14, 19, 20)

Apterous viviparous female.

Colour in life not known. In mounted specimens body more or less spindle-shaped, with largest width just past middle, rather depressed, about 1.75-2.25 mm long. Tergum sclerotic but very pale yellowish, very densely pitted, the pits often rather roundish or oval on tergites I-III, but rather irregular, angular and often dented on tergites IV to VI. Marginal and spinal tubercles not found. Dorsal hairs very sparse, inconspicuous, spinally on tergite III up to 0.008 mm long. Front convex in middle, protruding slightly past the small frontal tubercles. Antennae pale without darker apex, of 5 or 6 segments, but in the latter case division between III and IV indistinct, slightly more than 1/3 of length of body; flagellum distinctly imbricated from near base of segment III; hairs on segment III about 1/4 of basal diameter of segment. Rostrum reaching to or just past middle coxae; last segment about 0.11-0.12 mm long, 1-1 1/10 times second joint of hind tarsi, with 2 hairs besides the 3 subapical pairs. Legs pigmented like antennae, with faintly brown tarsi; first tarsal joints with 3,3,3 hairs. Siphunculi pale without darker apex, evenly and densely imbricated with thick but acute, almost denticulate, rounded scales, about 1/6 - 1/5 of length of body, not at all swollen, but gradually very slightly tapering from base to near apex, where they often suddenly taper more strongly, in the middle about 1 1/5 - 1 1/4 times as thick as mid portion of hind tibiae, and about 1 1/2 times as thick as below the very distinct flange. Median process on tergite VIII variable, mostly slenderly conical and up to 0.13 mm long, but usually shorter, mostly smaller than cauda, with 2 hairs of about 0.016-0.020 mm placed markedly below apex, but besides with 1-3 shorter hairs more basad; tergite VIII also more laterad always with 2-5 short, very inconspicuous hairs. Cauda normal, often triangular with straight or slightly convex sides, rather acute, 1/3-2/5 of siphunculi, with 6 hairs.



Cavariella aspidaphoides spec. nov., from *Salix*, Iran: 8. siphunculus (upperside) of apt. viv. fem.; *C. digitata* spec. nov., from *Salix*, U.S.A.: 9. siphunculus (underside) of apt. viv. fem.; *C. intermedia* spec. nov., from *Salix*, Netherlands: 10. siphunculus (underside) of apt. viv. fem., 11. siphunculus (upperside) of al. viv. fem.; *C. pseudopustula* spec. nov., from unknown host, U.S.A.: 12. siphunculus (underside) of apt. viv. fem. All x 115.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Siph.	Cau.
			III	IV	V	VI		
1	2.10	0.76	0.28	0.10	0.11 + 0.15	—	0.40	0.16
2	2.04	0.71	0.26	0.09	0.10 + 0.14	—	0.34	0.13
3	2.27	0.86	0.20	0.14	0.12	0.12 + 0.15	0.41	0.15
4	2.16	0.77	0.29	0.10	0.11 + 0.15	—	0.36	0.16
5	2.02	0.79	0.21	0.11	0.10	0.10 + 0.15	0.37	0.14
6	1.80	0.66	0.24	0.08	0.10 + 0.13	—	0.32	0.13
7	2.21	0.80	0.31	0.11	0.11 + 0.14	—	0.43	0.17
8	2.00	0.74	0.27	0.11	0.11 + 0.14	—	0.36	0.13

(All from *Salix* sp., Utah, U.S.A., leg. G.F. Knowlton; 1-2 from Helper, 16.VIII.'62; 3-4, Daniel's Canyon, 18.VI.'65; 5-6, Logan Canyon, 20.VI.'57; 7-8, Daniel's Canyon, 15.VI.'65).

A late viviparous female.

Colour in life not known. In mounted specimens body about as large as in apterae. Head and mesothorax brown, but pronotum conspicuously pale to brownish; abdomen with a paler or darker smoky, spino-pleural sclerotic patch from anterior margin of tergite III to posterior margin of tergite VI; this patch mostly broken between tergites V/VI, perforated on tergite III, and laterally incised between tergites III/IV and IV/V, normally mottled; tergite VII with fragments of a pale brown bar; tergite VIII pale; marginal sclerites not

or hardly pigmented. Marginal tubercles sometimes present on segment III, spinal ones on tergites VII and rarely VI. Antennae $5/8-2/3$ of length of body, much paler than head; basal segments dark smoky to brownish; flagellum with basal half of segment III pale, rest gradually darker to brown towards apex; segment III along one side with 12-19 quite flat rhinaria without protruding membrane, partly in a row but locally in double or rarely triple file, over whole length of segment; segment IV with 1-6 sometimes very inconspicuous rhinaria; segment V in available specimens without secondary rhinaria; processus terminalis up to $1\frac{2}{3}$ times basal part of segment VI. Legs pale with brown apices to the tibiae. Siphunculi considerably shorter but not much thinner than in apterae, pale or faintly dusky near apex. Processus on tergite VIII variable, often quite slenderly conical and rather acute, about 0.040 mm long, with 2 hairs near apex and 0-2 near base; besides 2-4 more hairs on tergite VIII. Cauda pointed triangular on a thicker base, with 6 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Rhin. on segments			Cau.
			III	IV	V	VI	III	IV	Siph.	
1	1.94	1.31	0.38	0.25	0.18	0.16 + 0.22	18 & 18	2 & 3	0.30	0.13
2	1.87	1.25	0.34	0.20	0.18	0.16 + 0.25	13 & 13	3 & 5	0.26	0.13
3	1.84	1.10	0.30	0.18	0.16	0.15 + 0.19	13 & 16	4 & 2	0.25	0.14
4	1.91	1.20	0.33	0.21	0.17	0.14 + 0.23	17 & 18	3 & 6	0.26	0.13
5	2.04	1.24	0.38	0.20	0.16	0.14 + 0.24	16 & 18	4 & 4	0.27	0.14
6	1.93	1.25	0.34	0.21	0.17	0.16 + 0.25	14 & 17	1 & 2	0.28	0.10

(All from *Salix*, Utah, U.S.A., leg. G.F. Knowlton; 1, with apterae nos. 3-4; 2, with apterae nos. 7-8; 3-4, Daniel's Canyon, 14.VI.'65; 5-6, Logan Canyon, 20.VI.'57).

Alate male.

Colour in life unknown. In mounted specimens pigmentation similar, but in all respects stronger than in alate females. Blotch on abdomen with large spindle-shaped intersegmental perforations, and with lateral connections with two spinal sclerites on tergite II. Spinal tubercles on tergite VII very distinct, marginal tubercles sometimes present on tergites I-V. Antennae paler than head, brown to dark brown, about $4/5$ of length of body; segment III with 28-36 smallish rhinaria over about $1/2-3/5$ of its circumference; segment IV with 13-23 similar rhinaria; segment V with 8-11 secondary rhinaria; base of VI without rhinaria, comparatively longer than in alate females. Legs pale brownish yellow with the tibial apices dark brown. Siphunculi pigmented, darker than the central sclerite, markedly shorter than in alate females, about 4 times as long as their halfway width. Process on tergite VIII shorter, thicker and blunter than in alate females, not longer than its basal width, with 2 bluntish hairs, but the other 3-4 hairs on tergite VIII acute and up to 0.025 mm long. Cauda shorter, thicker and blunter than in alatae, with 7 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Rhin. on segments			Siph.	Cau.
			III	IV	V	VI	III	IV	V		
1	1.94	1.57	0.43	0.31	0.25	0.19 + 0.25	28 & 29	18 & 13	10 & 8	0.16	0.12
2	1.93	1.59	0.42	0.29	0.27	0.19 + 0.29	35 & 36	23 & 20	11 & 11	0.22	0.11
3	1.79	1.39	0.41	0.26	0.21	0.16 + 0.22	34 & 34	17 & 20	10 & 9	0.16	0.10

(1-3, from *Salix* sp., Logan Canyon (Utah), U.S.A., 4.X.'57, leg. G.F. Knowlton).

D i s c u s s i o n . In the course of 11 years a considerable number of specimens of this aphid was received from Prof. G.F. Knowlton, Logan (Utah), U.S.A. It was in fact the commonest *Cavariella* species in the many samples of *Salix* aphids received from that state. This is surprising because the species is not mentioned in PALMER's (1952) excellent book on the aphids of the region.

The life cycle is not clear. Up to 28.VIII alatae were found on *Salix*, and these alatae were not gynoparae returning from a secondary host plant, as several were teneral. Therefore, if the species has host alternation at all, it is an incomplete migration.

Recognition of the aphid is easy, because of the combination of cylindrical siphunculi, a processus terminalis not more than 1 2/3 times as long as the basal portion of antennal VI, the absence of secondary rhinaria on antennal V, and, of course, the presence of more than 2 hairs on abdominal tergite VIII in all morphs.

T y p e s . Holotype: All from *Salix* sp., Utah, U.S.A., leg. G.F. Knowlton. Alate viviparous female (no. 1 of measurements), Daniel's Canyon (Utah), U.S.A., 18.VI.'65. Paratypes: apterous viviparous female, with collecting data as for holotype, and apterous and alate viviparous females from Logan Canyon, 20.VI.'57, 4.VII.'57, 7.VII.'57, 20.VII.'57, 28.VIII.'57; from Daniel's Canyon, 7.VIII.'64, 14.VI.'65, 15.VI.'65, 19.VII.'66; from Box Elder Canyon, 17.VI.'57; from Mantua, 30.VIII.'57; from Heber, 16.VIII.'62. Besides alate males, from Logan Canyon, 4.X.'57. In the author's collection.

Cavariella i n t e r m e d i a spec. nov.

(Figs. 5, 6, 10, 11, 15, 21)

A p t e r o u s v i v i p a r o u s f e m a l e .

Colour in life evenly light green. In mounted specimens body rather broadly spindle-shaped with largest width just past middle of body, about 1.40-2.25 mm long. Tergum sclerotic but evenly pale, strongly variolose, with most of the pits on the middle of abdomen irregular in shape, dented, angular or even coalescing, rather as in *C. aegopodii* (Scop.) but coarser. Dorsal hairs minute, blunt, very sparse, about 0.006-0.010 mm long. Spinal or marginal tubercles not found. Front very convex, often nearly hiding the small frontal tubercles. Antennae

pale with hardly dusky apex, of 6 or rarely 5 segments, about 1/3 of length of body; basal half of segment III on inner side crenulated, rest of flagellum partly smooth or bluntly and lightly imbricated; hairs on segment III 1/5-1/3 of basal diameter of segment; processus terminalis nearly always shorter than basal portion of segment VI. Rostrum reaching just past middle coxae, last segment rather slender, about 0.12-0.14 mm long, 1 1/4 times as long as second joint of hind tarsi, with 2 hairs besides the 3 subapical pairs. Legs evenly pale with the tarsi sometimes brown. Siphunculi pale, about 1/5 of body, with the outer side straight, or very slightly sinuated, inner side on basal half concave, on distal half markedly convex, on basal half about 1-1 1/6 times as thick as mid portion of hind tibiae, in swollen part to 1 2/5 times smallest diameter on basal half, below the oblique flange about 7/10 of the latter diameter, surface especially on the underside with very coarse, thick, blunt, rounded scales. Tergite VIII drawn out into a mostly thick and conical, very blunt, sometimes more cylindrical and slender processus of about 0.12-0.15 mm long, with two blunt hairs of about 0.015-0.023 mm near the top; no additional hairs on tergite VIII present. Cauda with convex sides, quite blunt, longer than the process on tergite VIII, with 4-5 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Siph.	Cau.
			III	IV	V	VI		
1	1.70	0.58	0.17	0.07	0.06	0.10 + 0.07	0.35	0.13
2	1.97	0.68	0.20	0.07	0.07	0.11 + 0.10	0.37	0.17
3	1.81	0.61	0.20	0.06	0.07	0.10 + 0.08	?	0.14
4	1.72	0.58	0.18	0.06	0.07	0.11 + 0.07	0.34	0.16
5	2.08	0.70	0.21	0.10	0.08	0.10 + 0.09	0.42	0.20
6	2.20	0.74	0.24	0.10	0.08	0.11 + 0.09	0.44	0.21
7	2.06	0.74	0.24	0.09	0.08	0.11 + 0.10	0.37	0.20
8	1.49	0.49	0.14	0.05	0.06	0.08 + 0.07	0.30	0.13
9	1.67	0.52	0.15	0.06	0.06	0.08 + 0.08	0.36	0.15
10	1.68	0.56	0.23	0.07	0.09 + 0.07	—	0.36	0.15

(1-6, from *Salix arbuscula*, Les Plans sur Bex, Switzerland, 11.IX.'66, leg. D.H.R.L., no. 474 and 487; 5-7, from *Salix aurita*, Wageningen, Netherlands, 31.V-6.VI.'68, leg. D.H.R.L.; 8-10, from *Salix aurita*, Appelscha, Netherlands, 10.VII.'67, leg. J. Noorlander).

A l a t e v i v i p a r o u s f e m a l e .

In life with blackish head and thorax, and abdomen seemingly immaculate, but on closer inspection with a very vague blotch. In mounted specimens body about 1.50-2.10 mm long. Head and thorax dark sclerotic; abdomen membranous with vague, smoky, thick, partly coalescing, spino-pleural bars on tergites III-VI,

and vague marginal sclerites with a slightly brown central spot, all in all very much like under-exposed *C. aegopodii* (Scop.). Very small marginal tubercles irregularly present on abd. segments II-IV; no spinal tubercles present. Antennae rarely of 5, normally of 6 segments, just over half as long as body, about as dark as head with base of segment III mostly pale; segment III with 18-34 rather elevated and bulging, scattered, rhinaria of varying size, the large ones transversely oval; segment IV with 2-7 similar rhinaria; segment V usually without, sometimes with one, rarely with 2 secondary rhinaria; processus terminalis rarely longer than basal portion of segment VI. Legs yellowish with femora brownish, and dark brown apices to tibiae; one of the stiff ventral hairs on femora slightly more than half maximum diameter of femora; apices of tibiae rather more spinulose than in *aegopodii*. Siphunculi with pale basal half and brown swollen part, virtually smooth except near apex and on inner side where a few imbrications occur; thinnest part on basal half about as thick as mid portion of hind tibiae, the swollen part to $1\frac{6}{7}$ times as thick. Median process on tergite VIII well developed, nearly always longer than wide, dark brown, with two pointed hairs of about 0.030 mm long. Cauda on distal half attenuated, with 4 or 5, rarely 6 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Rhin. on segments			Siph.	Cau.
			III	IV	V	VI	III	IV	V		
1	2.09	1.05	0.39	0.16	0.12	0.13 + 0.13	30 & 32	5 & 6	0 & 0	0.34	0.16
2	2.09	1.09	0.39	0.17	0.13	0.14 + 0.13	24 & 28	4 & 4	0 & 0	0.33	0.16
3	1.91	1.12	0.41	0.16	0.14	0.14 + 0.15	27 & 28	5 & 3	0 & 0	0.33	0.15
4	1.54	0.89	0.32	0.12	0.10	0.13 + 0.11	19 & 21	3 & 4	0 & 0	0.27	0.12
5	1.94	1.03	0.37	0.15	0.13	0.13 + 0.13	24 & 27	5 & 5	0 & 0	0.29	0.13
6	1.97	0.97	0.35	0.15	0.11	0.13 + 0.11	19 & 20	4 & 2	0 & 0	0.31	0.14
7	1.65	0.93	0.34	0.13	0.11	0.12 + 0.12	22 & 24	3 & 3	0 & 1	0.30	0.14
8	2.01	1.01	0.36	0.14	0.12	0.13 + 0.14	14 & 2	2 & 3	0 & 0	0.34	0.16

(1-3, with apterae no. 5-7; 4, with apterae no. 8-10; 5, from yellow traps, Arum, Netherlands, 3.VII.'67, leg. D.H.R.L.; 6-7, from yellow trap, Balkbrug, Netherlands, 26.VI.'67, leg. D.H.R.L.; 8, from yellow trap, Kesteren, Netherlands, 30.VI.'67, leg. U. Oldenburger).

Oviparous female (from one specimen).

Colour in life yellowish green with conspicuously blackish hind tibiae. In mounted specimens much like apterous viviparous female, but ant. segment I, subgenital plate and hind tibiae rather dark brown. Tergum membranous, wrinkled. Last rostral segment with 4 hairs besides the 3 subapical pairs. Hind tibiae dark, swollen to $2\frac{2}{3}$ times diameter of mid portion of middle tibiae,

with many pseudosensoria from base to apex. Siphunculi somewhat wrinkled and only near apex with some scales. Median process on tergite VIII very different, shorter than its basal width, about hemispherical, nearly smooth.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Siph.	Cau.
			III	IV	V	VI		
1	1.77	0.63	0.19	0.07	0.08	0.11 + 0.08	0.31	0.16

(from *Salix arbuscula*, Les Plans sur Bex, Switzerland, 19.IX.'66, leg. D.H.R.L., no. 492).

D i s c u s s i o n . For several years I knew this species only from Moe-ricke traps. In identifying trap catches from the Netherlands and Belgium with a hand lens (6 x), it was noticed that both dark and pale « *Cavariella aegopodii* (Scop.) » occurred. In the pale ones the blotch on the abdomen was only very weakly pigmented. On microscopical examination the pale alatae appeared to have rhinaria on antennal segment IV, and a very slightly shorter processus terminalis. When our colleagues abroad were alerted, the species was also re-ceived from England. The host plant could not be found until a sample of *Salix aurita*, collected for a colleague who studies Cecidomyids, by accident landed on my desk and appeared to have colonies of *C. intermedia*. Subsequent methodical examination of *Salix aurita* in other localities showed that the aphid was rather common on that host plant. It was not found on other *Salix* spp. in the Nether-lands, but a sample of apterae collected on *Salix arbuscula* in the Botanical Garden at Les Plans sur Bex, Switzerland, cannot be distinguished from material from *Salix aurita*.

Alatae agree to a high extent with the description of *Cavariella hendersoni* Knowlton & Smith of which I saw no authentic material. But PALMER's (1952) description of *hendersoni* mentions black dorsal coalescing bands on abdominal segments III, IV and V, and even ventral dashes on I, IV and VIII. As I wrote above, the most striking character in alate *C. intermedia* is the paleness of the dorsal ornamentation in alatae, which in mounted specimens is only vaguely visible, and ventral dashes or anything resembling them do not occur at all.

PALMER figures the siphunculi of alatae as evenly imbricated, but in *C. inter-media* they appear smooth under low power, and Dr. Palmer never has used a 40 x objective in her microscope. Therefore it is virtually impossible that *C. intermedia* should be the same as *C. hendersoni*. Of the latter only alatae have been described.

It is decidedly difficult to separate apterae viviparae of *C. intermedia* from those of *C. aegopodii*. They may both occur on *Salix aurita*. No specimens of *intermedia* were found without hairs on the basal part of the last rostral segment, while these hairs are (perhaps not always) absent in *C. aegopodii*. The sculpture of the siphunculi is somewhat different in the two species, but it varies. More consistent is the interrelation between the basal part of antennal segment VI and the processus terminalis, the latter being rarely longer than the former in

intermedia, but consistently longer in *aegodopii*. In specimens of comparable size, the last rostral segment in *C. intermedia* is 20% longer than it is in *C. aegopodii*.

The life cycle of the new species is unknown. Colonies in the open at Wageningen produced masses of alatae, and predators finished the insects remaining on the shrubs. At Appelscha the colonies on July 10th consisted of apterae with very few alatoid nymphs. In Switzerland apterae were reproducing on *Salix arbuscula* in the beginning of September, and their offspring contained oviparae and pink alatoid nymphs which I failed to rear to maturity, but which undoubtedly would have become males.

Until about the middle of July this species was locally often as common in Moericke traps as *C. aegopodii*, but in the autumn our traps caught only *C. aegopodii* and other *Cavariella* spp., but not *intermedia*. If, therefore, host alternation occurs in this species, it is very incomplete, and the species is quite capable of surviving without secondary host plants. The search on available wild Umbelliferae was not successful.

In the Netherlands this aphid turned up in traps in about 120 localities, and also in Belgium it often was caught in the 5 localities where traps were operated.

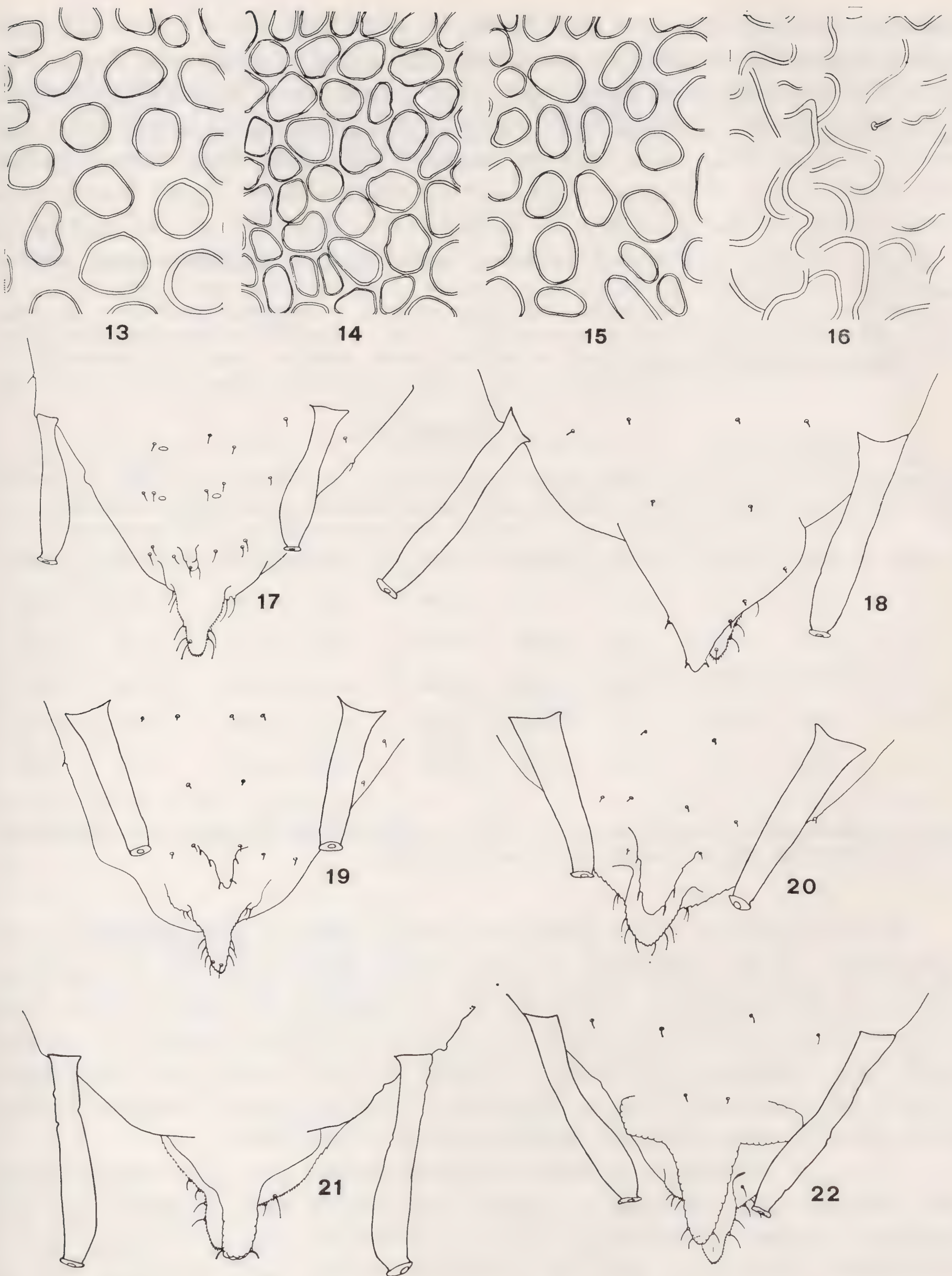
T y p e s . Holotype; alate viviparous female (no. 1 of measurements), from *Salix aurita*, Wageningen, Netherlands, 31.V.'68, leg. D.H.R.L. Paratypes: apterous and alate viviparous females from *Salix aurita* with collecting data as for holotype, and from Appelscha, Netherlands, 10.VII.'67, leg. J. Noorlander; alate viviparous females from yellow Moericke traps, Arum, 3.VII.'67, Appelscha, 8.VII.'67, Steenwijk, 6.VII.'67, Vroomshoop, 10.VI and 6.VII.'67, Balkbrug, 26.VI.'67, Kesteren, 30.VI.'67, all in the Netherlands; Bièvre, Belgium, 27.VI.'67. In the author's collection.

***Cavariella pseudopustula* spec. nov.**

(Figs. 7, 12, 16, 22)

A p t e r o u s v i v i p a r o u s f e m a l e .

Colour in life not known. In mounted specimens body evenly spindle-shaped, slightly depressed, about 1.90-2.15 mm long. Tergum distinctly sclerotic, densely covered with pits and papillae of very irregular shapes and sizes, so that in dorsal view there is a dense pattern of lines like arabic script that are "vertical" walls of pits and papillae in optical section; tergum rather evenly brownish yellow, but besides on abdomen conspicuous dark brown, pleural, and smaller marginal, intersegmental "Muskelplatten". Marginal or spinal tubercles not found. Dorsal hairs sparse and hardly visible, spinally on tergite III about 0.006 mm long, blunt. Head with the same crazy pattern as abdomen; front convex, protruding a little ahead of the small frontal tubercles, with a few bluntish hairs of about 0.017 mm long. Antennae pale with dark brown apices, rather distinctly imbricated from apex of segment III; hairs on segment III to about 0.006 mm long, about 1/4 of basal diameter of the segment. Rostrum rather long, just reaching hind coxae; last segment rather elongate, about 0.140 mm long, about 1 1/5 - 1 2/7 times second joint of hind tarsi, with 2 hairs besides the 3 subapical pairs. Legs brownish yellow with brown tarsi. Siphunculi somewhat sinuated, about 2/9 - 1/5 of length of body, basally pigmented like



Cavariella aspidaphoides spec. nov., from *Salix*, Iran: 13. ornamentation of middle of metanotum of apt. viv. fem., 17. hind part of abdomen of al. viv. fem., 18. hind part of abdomen of apt. viv. fem.; *C. digitata* spec. nov., from *Salix*, U.S.A.: 14. ornamentation of middle of metanotum of apt. viv. fem., 19. hind part of abdomen of al. viv. fem., 20. hind part of abdomen of apt. viv. fem.; *C. intermedia* spec. nov., from *Salix*, Netherlands: 15. ornamentation of middle of metanotum of apt. viv. fem., 21. hind part of abdomen of apt. viv. fem.; *C. pseudopustula* spec. nov., from unknown host, U.S.A.: 16. ornamentation of middle of metanotum of apt. viv. fem., 22. hind part of abdomen of apt. viv. fem. Ornamentation of metanotum x 350, hind part of abdomen x 70.

abdominal dorsum, near apex dark brown, on distal half only 1 1/5 - 1 1/3 times as thick as smallest diameter on basal half, attenuated to about half largest diameter just below the small flange, with rather coarse, blunt, rounded imbrications especially ventrally on distal half; on basal half about same diameter as mid portion of hind tibiae. Processus on tergite VIII rather thick, evenly conical with rounded apex, as long as cauda, with 2 subapical hairs. Cauda mostly completely hidden by the processus of tergite VIII, only 2/5 of the siphunculi in length, slightly constricted at base, with conical, bluntish apex, with 4 hairs.

Measurements in mm.

No.	Length body	Ant.	Ant. segments				Siph.	Cau.
			III	IV	V	VI		
1	2.08	0.73	0.19	0.11	0.09	0.11 + 0.12	0.41	0.16
2	1.92	0.71	0.18	0.11	0.09	0.11 + 0.10	0.42	0.16
3	2.09	0.69	0.18	0.09	0.09	0.10 + 0.11	0.40	0.16
4	2.12	0.71	0.20	0.10	0.08	0.11 + 0.10	0.38	0.16
5	1.99	0.63	0.16	0.08	0.08	0.11 + 0.09	0.37	0.15
6	1.99	0.67	0.18	0.10	0.09	0.10 + 0.09	0.43	0.14

(1-6, from unidentified plant, Highway no. 101, Clam Beach Park, Humboldt Co. (California), U.S.A., 19.VIII.'66, leg. C. Lagace no. L 66-VIII-19 F).

D i s c u s s i o n . This species can rather easily be distinguished by the pigmentation of the abdominal tergum, which apart from the corrugations, reminds of *Myzus ornatus* Laing. By the corrugations the aphid differs from nearly all other species with a large processus on abdominal tergite VIII, which usually have a pattern of well defined, regular, oval or roundish pits. Mr. Lagace collected the specimens from a « prostrate plant on beach ». Because of other aphids from the same host this possibly was an Umbellifera.

T y p e s . Holotype: apterous viviparous female, (no. 1 of measurements) from prostrate plant growing on beach, Clam Beach Park, Highway no. 101, Humboldt County (California), U.S.A., 19.VIII.'66, leg. C. Lagace no. L 66-VIII-19F. Paratypes: apterous viviparous females with collecting data as for holotype. Holotype and some paratypes in the author's collection, other paratypes in the collection of the Dept. of Biol. Control, Univ. of California, Berkeley, U.S.A.

ACKNOWLEDGEMENTS

Many thanks are due to Mrs. M. Hielkema-Visser for making the drawings.

SUMMARY

In this paper the following new *Cavariella* spp. are described: *C. aspidaphoides* spec. nov., from *Salix babylonica* and *Salix* sp. as primary host plants, *Daucus maximus* as secondary host plant, from Israel and Iran; *C. digitata* spec. nov., from *Salix* sp., Utah, U.S.A.; *C. intermedia* spec. nov., from *Salix aurita*, Netherlands, Belgium and England; and *C. pseudopustula* spec. nov., from probably an Umbellifera, California, U.S.A.

RIASSUNTO

Quattro nuove specie di *Cavariella* Del Guercio, 1911.

In questo lavoro si descrivono le seguenti nuove specie di *Cavariella*: *C. aspidaphoides* spec. nov., da *Salix babylonica* e *Salix* sp. come piante ospiti primarie e *Daucus maximus* come pianta ospite secondaria, dell'Israele e Iran; *C. digitata* spec. nov., da *Salix* sp., dell'Utah, U.S.A.; *C. intermedia* spec. nov., da *Salix aurita*, dell'Olanda, Belgio e Inghilterra; e *C. pseudopustula* spec. nov., probabilmente da un'umbellifera, della California, U.S.A.

REFERENCES

- HEINZE, K., 1960 - Systematik der mitteleuropäischen Myzinae mit besonderer Berücksichtigung der im Deutschen Ent. Inst. befindlichen Sammlung Carl Börner (Homoptera: Aphidoidea-Aphididae). Beitr. z. Entomologie 10: 744-842.
- PALMER, M.A., 1952 - Aphids of the Rocky Mountains Region. Thomas Say Foundation 5: 1-452.

B. M. R. Heinze

EDUARD WAGNER

Hamburg

UEBER *MACROTYLUS* FIEBER, 1858

(Hemiptera Heteroptera)

1. Die systematische Stellung der Gattung

Die obige Gattung unterscheidet sich von allen übrigen Gattungen der *Phylinae* Dgl. et Sc. durch den Bau der Klauen. Sie sind ungewöhnlich klein (Fig. 1b), gleichmässig gekrümmt, haben einen hohen Basalzahn und ein grosses, freies Haftläppchen, das bis in die Nähe der Klauenspitze reicht. Das Empodium erreicht bei weitem nicht die Spitze des Basalzahnes. Bei den übrigen Gattungen pflegen die Klauen (Fig. 1e) weit grösser zu sein und haben nur selten einen Basalzahn. Sie sind auch nie so gleichmässig gekrümmt. Das Empodium pflegt die Spitze des basalen Höckers zu erreichen. Eine Ausnahme macht *Macrotylus ponticus* Seid. (Fig. 1c) dadurch, dass die Klauen im basalen Teil sehr stark gekrümmt sind, der apikale Teil aber fast gerade ist. Der Basalzahn hat distal zwei Höcker, zwischen denen das Haftläppchen sitzt. Über diese Art wird noch weiter unten gesprochen werden.

Es gibt indessen 2 Gattungen, deren Klauen denen von *Macrotylus* Fieb. ähnlich sind. Die eine davon ist *Utopnia* Reuter, 1881. Über sie und ihre Stellung zu *Macrotylus* hat bereits SEIDENSTÜCKER (1956) ausführlich berichtet. Die Klauen sind hier (Fig. 1d) weniger stark gekrümmt und der Basalzahn fehlt. An seiner Stelle sitzt ein verhältnismässig hoher Basalhöcker. Dennoch sind sie in vielen Punkten denen von *Macrotylus* Fieb. ähnlich. Das betrifft nicht nur die geringe Grösse, sondern auch die Höhe des Basalhöckers und die Stellung des Empodium, sowie die Grösse des Haftläppchens.

Die zweite Gattung ist *Cremnorrhinus* Reuter, 1880. Bei ihm sind die Klauen (Fig. 1a) ebenfalls klein und stark gekrümmt. Es ist zwar kein Basalzahn vorhanden, aber ein hoher Höcker und das Haftläppchen zeigt eine Gestalt, die auch bei *Macrotylus* Fieb. nicht selten vorkommt. Das Empodium erreicht bei weitem nicht die Spitze des Höckers.

Macrotylus hat überdies eine charakteristische Kopfform (Abb. 3, a-d). Die Stirn ist gewölbt und der Tylus steht stark vor. Die Kehle ist lang und der Kopf vorgestreckt. Auch die beiden genannten Gattungen haben diese Kopfform. Das 3. Glied der Hintertarsen ist bei allen 3 Gattungen kürzer als das 2.

Nach diesen Feststellungen bilden die 3 Gattungen eine gut abgegrenzte Gruppe. Für die Gattung *Cremnorrhinus* stellte REUTER (1883) das Subtribus *Cremnorrhinaria* auf. Er unterscheidet es von den *Phylinae* Dgl. et Sc. durch das Fehlen eines Zellhakens im Hinterflügel. Aber auch bei *Macrotylus* Fieb. fehlt ein solcher. In diesem Subtribus lassen sich daher *Macrotylus* Fieb. und

Utopnia Reut. ohne Schwierigkeit unterbringen, zumal auch der Bau der Genitalien des ♂ dafür spricht. Über diesen wird noch bei der Einteilung der Gattung gesprochen werden.

Zu den *Cremnorrhinaria* stellt REUTER auch die Gattung *Platypsallus* F. Sahlberg, 1875. Aber CARVALHO hat recht, wenn er (1952) diese Gattung ent-

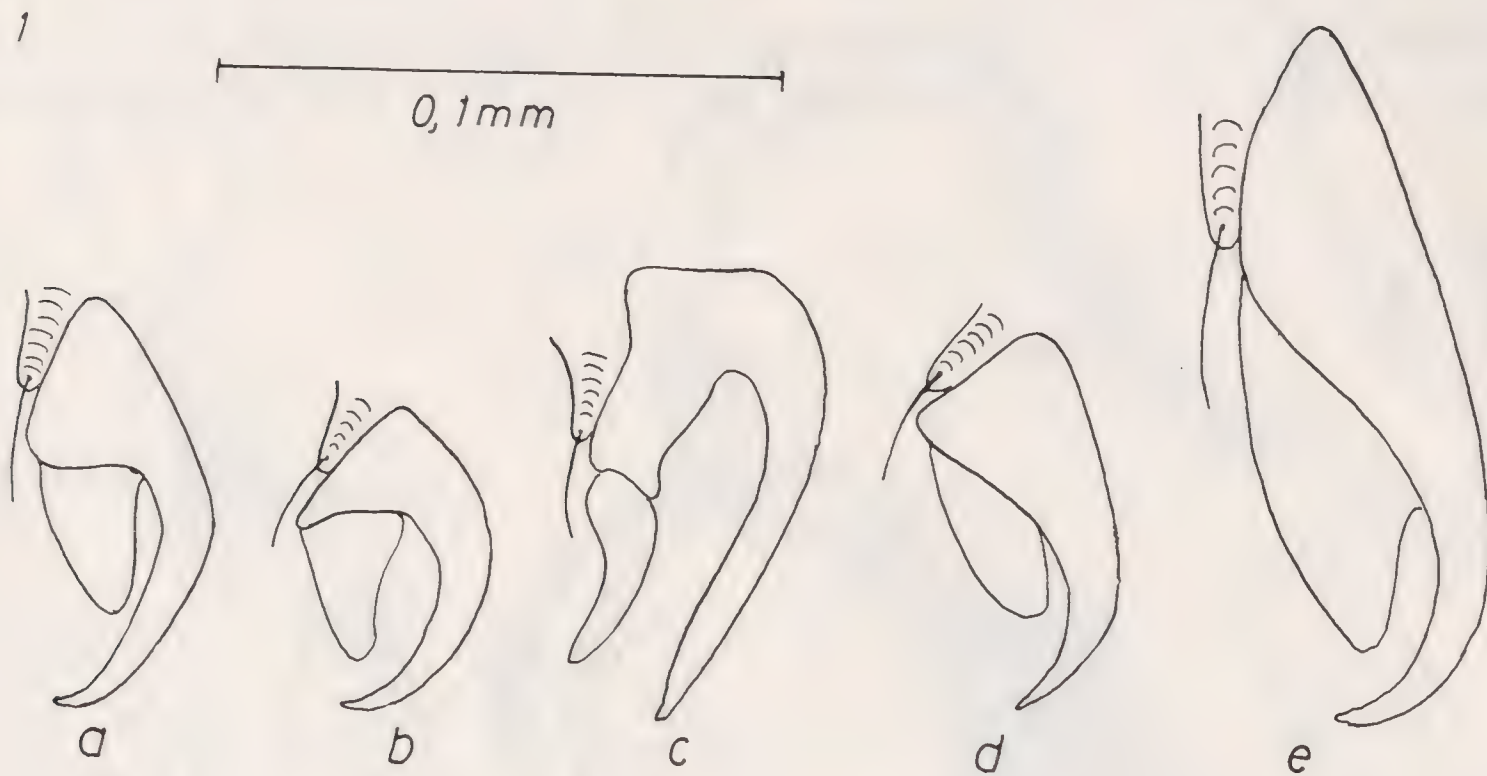


Abb. 1. *Phylinae*, Klauen

a = *Cremnorrhinus basalis* Reut. b = *Macrotylus herrichi* Reut. c = *Macrotylus ponticus* Seid. d = *Utopnia torquata* Reut. e = *Amblytylus albidus* Hhn.

fernt und zu *Chlamydatius* Curt. rückt. Damit enthalten die *Cremnorrhinaria* 3 Gattungen, *Cremnorrhinus* Reut., *Macrotylus* Fieb. und *Utopnia* Reut. Da der Verfasser die *Phylinae* Dgl. et Sc. als Unterfamilie auffasst, ist es folgerichtig, die *Cremnorrhinaria* als Tribus aufzufassen und *Cremnorrhinini* Reut. zu nennen.

2. Die Einteilung der Gattung

Im Bau der Genitalien des ♂ finden sich bei *Macrotylus* Fieb. 2 deutlich verschiedenen Typen. Bei der Typus-Art, *M. quadrilineatus* Schrk., ist die Vesika (Fig. 2c) U-förmig gekrümmt, der Apikalteil ist stark verbreitert und gegabelt. Die sekundäre Gonopore wird von einer Chitinspitze überragt und der an der Aussenseite der Krümmung sitzende Fortsatz ist plattenförmig und nur schwach chitiniert. Diese Form der Vesika findet sich bei etwa der Hälfte aller Arten, allerdings oft in abgewandelter Form, aber immer sitzen am Apikalteil stark divergierende, schwächer chitinierte Fortsätze, oft ist er mehr oder weniger stark verbreitert. Dieser Typ wird in den folgenden Zeilen als *Macrotylus*-Typ bezeichnet.

Bei den übrigen Arten der Gattung ist die Vesika (Fig. 2d) ebenfalls U-förmig gekrümmt, die Spitze aber leicht nach aussen gebogen. Der Apikalteil ist schlank und hat keine auffälligen Fortsätze. Die sekundäre Gonopore wird von 3 oder 2 Chitinstäben überragt, die niemals stark divergieren. Dieser Typ wird *Alloeonycha*-Typ genannt, da er sich auch bei der Typus-Art von *Alloeonycha* Reut., *Macrotylus mayri* (Reut.) findet.

Diese beiden Typen sind so stark von einander verschieden, dass wir sie phylogenetisch als Äste auffassen müssen. Das wird auch dadurch bekräftigt, dass verwandte Arten stets dem gleichen Typ angehören. Hier liegen also ohne Zweifel 2 Untergattungen vor, die *Macrotylus* s. str. und *Alloeonycha* Reut. genannt werden müssen. Leider ist es sehr schwierig, beide durch äussere Merk-

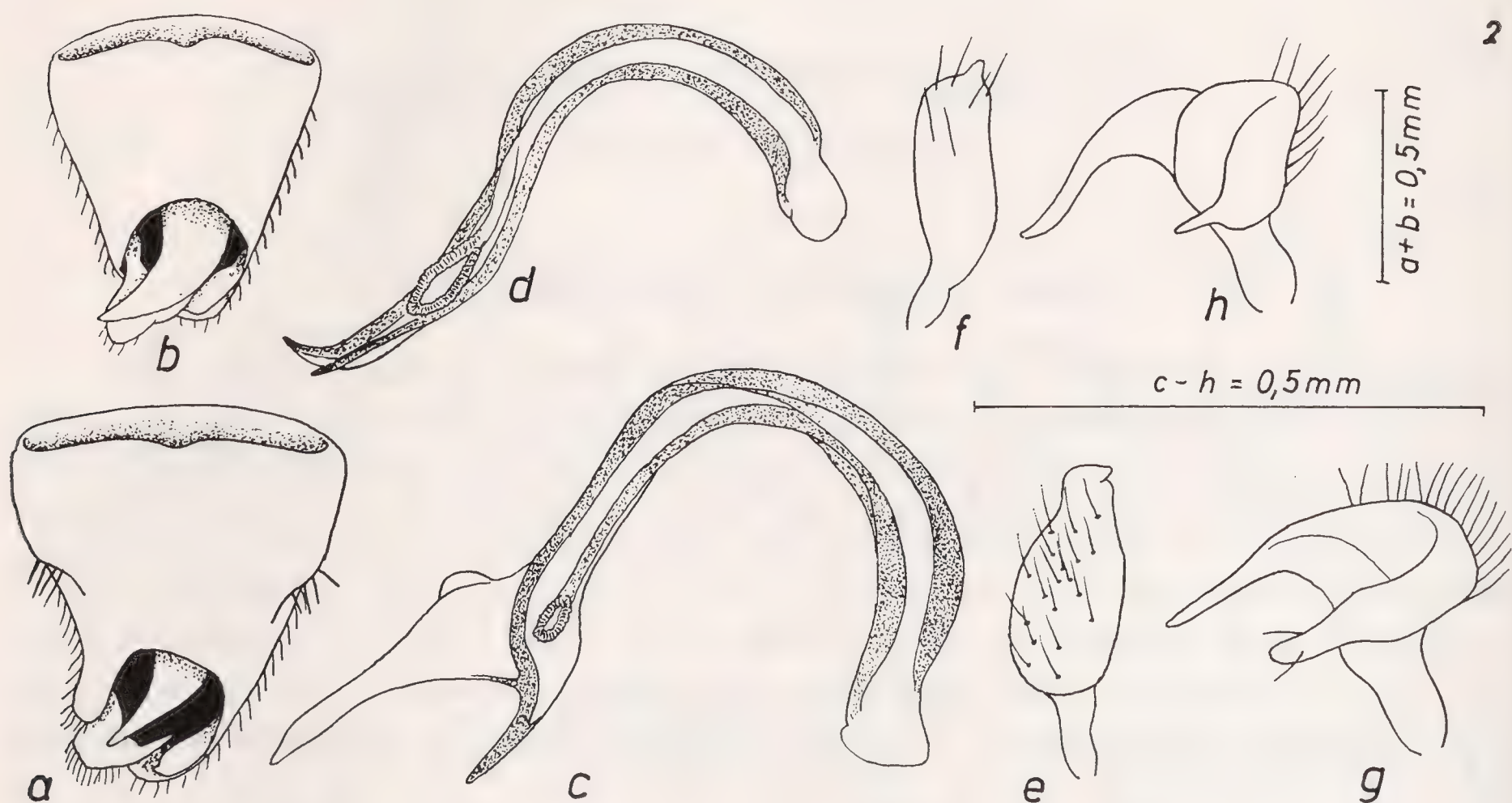


Abb. 2. *Macrotylus*, Genitalien des Männchens

a, c, e, g = *M.* (s. str.) *quadrilineatus* Schrk. b, d, f, h = *M.* (*Alloeonycha*) *nigricornis* Fieb. - a+b = Genitalsegment von oben, c+d = Vesika des Penis von links, e+f = rechtes Paramer von oben, g+h = linkes Paramer von oben.

male zu trennen. Das kann zwar die Richtigkeit der Einteilung nicht widerlegen, erschwert aber die Aufstellung von Bestimmungstabellen.

Eine dritte Untergattung muss *M. ponticus* Seid. aufnehmen. Bei dieser Art sind die Klauen (Fig. 1c) abweichend gebaut. Sie sind länger als bei den übrigen Arten der Gattung, im basalen Teil stark gekrümmt und im apikalen Teil fast gerade. Der Basalzahn ist sehr hoch und trägt distal 2 Höcker. Das Haftläppchen sitzt zwischen diesen beiden Höckern. Es ist verhältnismässig schlank und reicht fast bis zur Klauenspitze. Es ist verlockend, hier eine Beziehung zur Klauenform der *Dicyphinae* herstellen zu wollen. Es ist aber durchaus denkbar, dass sich diese Klauenform aus der Form entwickelt hat, die bei den übrigen Arten der Gattung vorhanden ist. Das Haftläppchen sitzt zwar scheinbar auf der Spitze des Zahnes. Betrachten wir aber denjenigen Höcker, der am Empodium liegt, als eigentliche Spitze des Zahnes und den anderen Höcker als eine sekundäre Bildung der Innenseite des Zahnes, so würde es an der Innenseite sitzen. Diese sekundäre Bildung könnte aber dadurch erforderlich geworden sein, dass durch die starke Krümmung des basalen Teiles der Klaue die Funktion des Haftläppchens beeinträchtigt war und die Drehung des Haftläppchens hier einen Ausgleich schuf.

Ich nenne diese Untergattung

Subgen. **Pontodemus** nov. subgen.

Typus-Art = *Macrotylus ponticus* Seid.

Klauen (Fig. 1c) länger als der Durchmesser des 3. Tarsengliedes, im basalen Teil stark gekrümmt, im apikalen fast gerade. Haftläppchen zwischen 2 Höckern an der Spitze des Basalzahnes sitzend. 3. Glied der Hintertarsen auffallend kurz (Fig. 3e), viel kürzer als das 2. Vesika vom *Alloeonycha*-Typ,

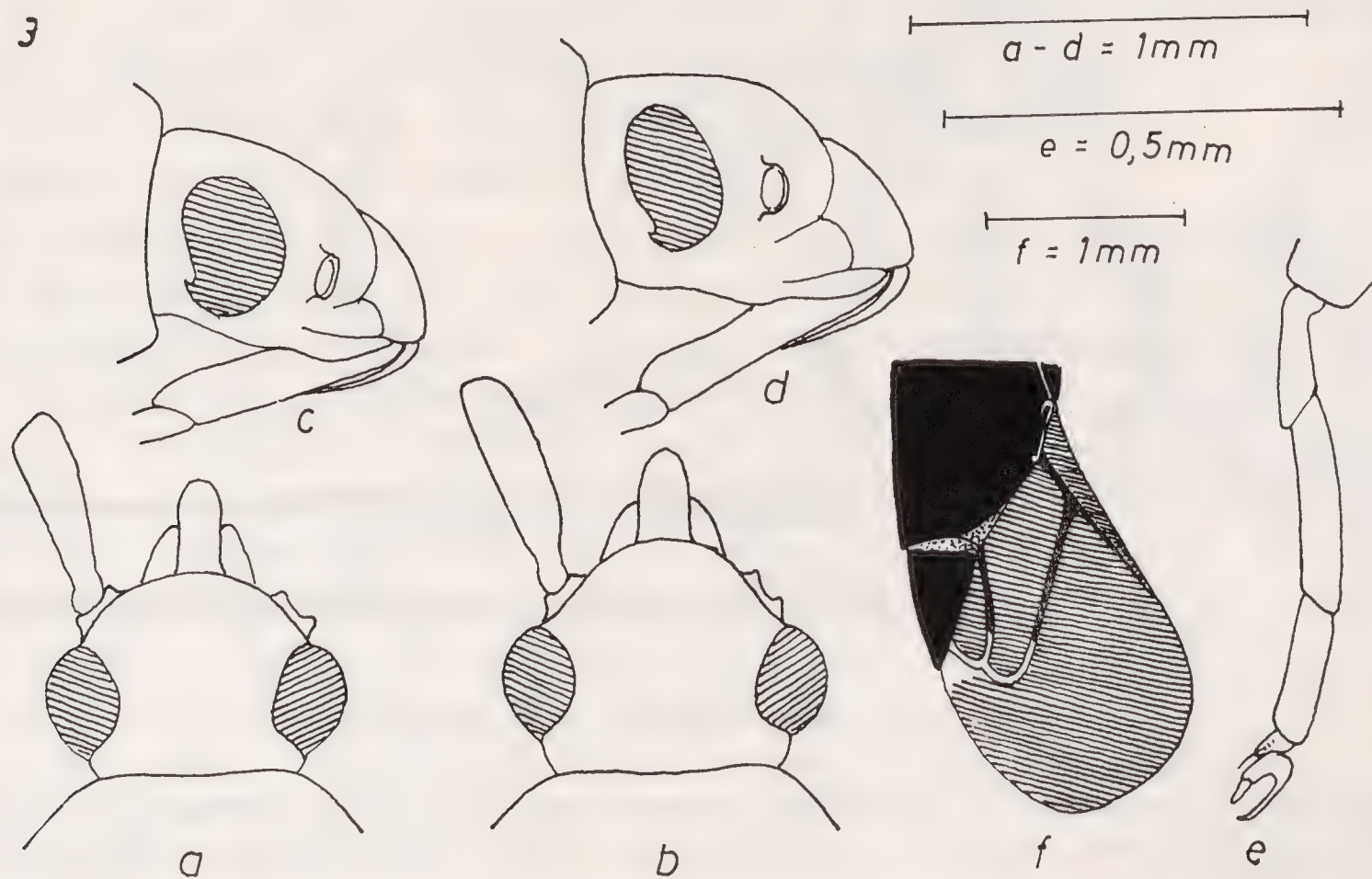


Abb. 3. *Macrotylus (Pontodemus) ponticus* Seid.

a = Kopf des ♂ von oben, b = dasselbe vom ♀, c = Kopf des ♂ von rechts, d = dasselbe vom ♀, e = Hinterfuss des ♂, f = Membran des ♂.

schlank, im Apikalteil nicht verbreitert und ohne abstehende Fortsätze. Die sekundäre Gonopore wird von 2 Chitinstäben überragt. Membran (Fig. 3f) und Cuneus mit geringer, weisser Zeichnung.

Einzige Art: *M. (P.) ponticus* Seid.

Subgen. **Macrotylus** s. str.

Typus-Art = *Macrotylus quadrilineatus* Schrk.

Klauen (Fig. 1b) kürzer als der Durchmesser des 3. Tarsengliedes, gleichmässig gekrümmt. Genitalien des ♂ von *Macrotylus*-Typ. Vesika distal verbreitert oder mit stark divergierenden Fortsätzen (Fig. 2c).

Hierher gehören die Arten *M. quadrilineatus* Schrk., *M. seidenstueckeri* E. Wagn., *M. scutellaris* E. Wagn., *M. soosi* Jos., *M. lindbergi* E. Wagn., *M. herrichi* Reut., *M. gravestini* E. Wagn., *M. mactensis* E. Wagn., *M. syriacus* E. Wagn., *M. perdictus* Kir., *M. galatinus* Seid., *M. hamatus* Seid., *M. ancoratus* Seid., *M. anatharis* Seid., *M. antennalis* Horv. und *M. longulus* Popp.

Subgen. **Alloeonycha** Reuter, 1904

Typus-Art = *Macrotylus* (A.) *mayri* Reut.

Klauen klein und gleichmässig gekrümmt (Fig. 1b), kürzer als der Durchmesser des 3. Tarsengliedes. Genitalien des ♂ vom Alloeonycha-Typ. Vesika des Penis (Abb. 2d) schlank, im Apikalteil nicht verbreitert und ohne abstehende Fortsätze.

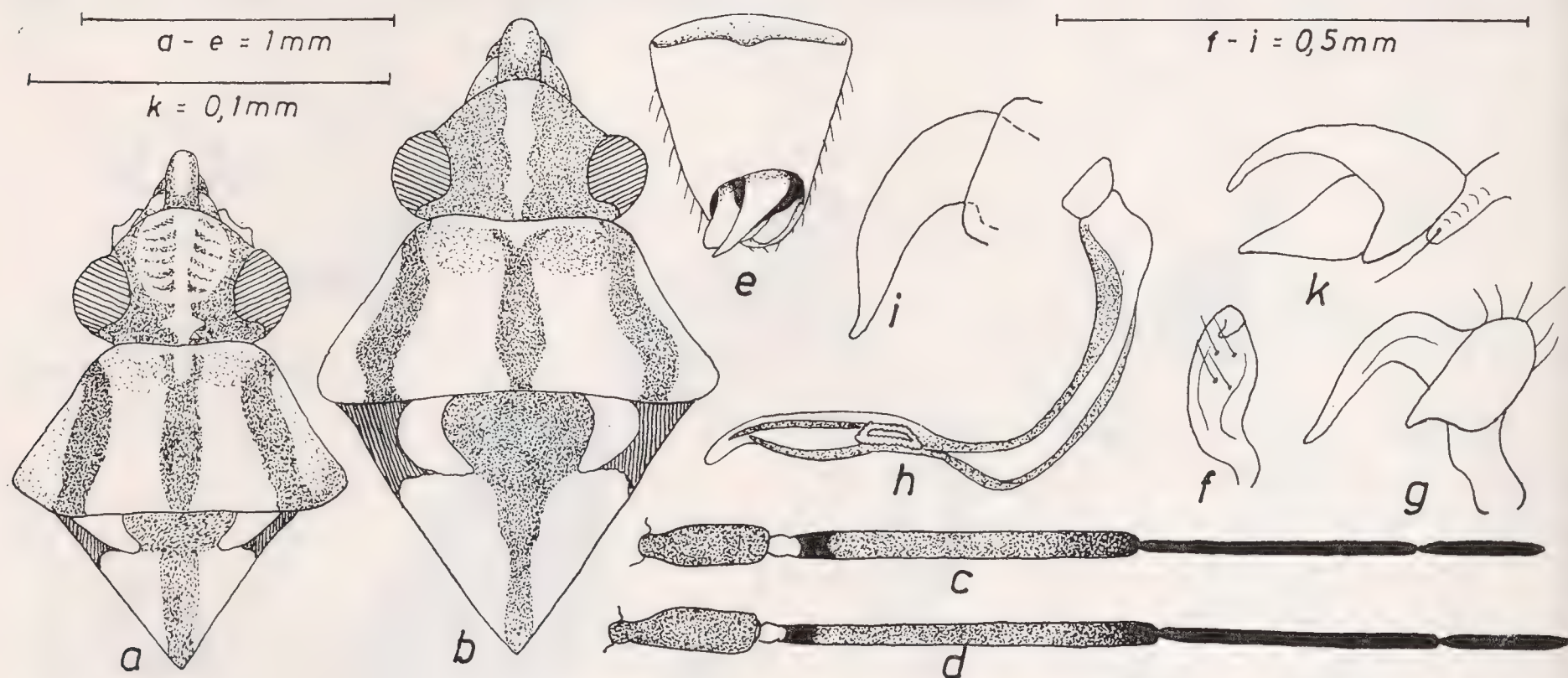


Abb. 4. *Macrotylus* (*Alloeonycha*) *fuellei* Horv.

a = vorderer Teil des ♂, b = dasselbe vom ♀, c = Fühler des ♂, d = Fühler des ♀, e = Genitalsegment des ♂ von oben, f = rechtes Paramer von oben, g = linkes Paramer von oben, h = Vesika des Penis von rechts, i = Apikalteil der Theka von rechts, k = Klaue des Hinterfusses von aussen.

Hierher gehören die Arten *M. nigricornis* Fieb., *M. elevatus* Fieb., *M. fuentei* Horv., *M. spargulariae* Lindbg., *M. geniculatus* Reut., *M. attenuatus* Jak., *M. paykulli* Fall., *M. interpositus* E. Wagn., *M. atricapillus* Scott, *M. nasutus* E. Wagn., *M. ancyranus* Seid., *M. bicolor* Reut., *M. bipunctatus* Reut., *M. montandoni* Reut., *M. colon* Reut., *M. solitarius* M.-D., *M. mayri* Reut., *M. horvathi* Reut.

3. *Macrotylus* (*Alloeonycha*) *fuellei* Horvath, 1898

Lang-oval, Männchen erheblich kleiner als Weibchen. Rosenrot mit weissen Längsstreifen. Behaarung der Oberseite kurz und schwarz. Kopf etwa 1,2x so breit wie lang (Fig. 4,a+b). Scheitel beim ♂ 1,55x, beim ♀ 2,4x so breit wie das Auge. Kopf rot, mit weissem mittlerem Längsstreifen. Fühler rotbraun, kräftig (Fig. 4,c+d), 1. Glied dick, unterseits schwarz; 2. Glied beim ♂ dicker als beim ♀, an der Basis mit weissem Ring, auf den ein schwarzer folgt, 0,91-0,92x so lang, wie das Pronotum breit ist, distal dunkler; 3. Glied 0,67-0,72x so lang wie das 2. und 2,25x so lang wie das 4., beide Endglieder schwarz.

Pronotum weissrot, mit 3 roten Längsbinden (Fig. 4,a+b). Scutellum rot, Basiswinkel dunkel, daneben ein gelbweisser Fleck, hinterer Teil mit 2

dreieckigen, weissroten Flecken. Halbdecken rosa, Adern mit weissen Längsstreifen. Aussenrand von Corium und Cuneus weisslich. Membran grau, Adern weisslich.

Unterseite rot. Ränder der Segmente weisslich. Beine weissgelb, Schenkel rot getönt. Schienen mit feinen, schwarzen Dornen. Tarsen schwarz. Klauen (Fig. 4k) mässig gekrümmt, Haftlappchen lang und spitz. Das Rostrum erreicht die Spitze der Hinterhüften.

Genitalsegment des ♂ (Fig. 4e) gleichmässig verjüngt, distal abgerundet. Rechtes Paramer (Fig. 4f) blattartig, oval, Hypophysis nach innen gekrümmt. Linkes Paramer (Fig. 4g) mit auffallend grosser Hypophysis, auf dem Sinneshöcker ein kurzer, gerader Fortsatz. Vesika (Fig. 4h) einfach gekrümmt, Apikalteil schlank, mit 2 Chitinspitzen. Sekundäre Gonopore weit vor der Spitze. Apikalteil der Theka (Fig. 4i) schlank, distal verjüngt.

Länge: ♂ = 3,9-4,1 mm, ♀ = 4,75-5,1 mm.

M. fuentei Horv. gehört wegen des Baues der Genitalien in die Untergattung *Alloeonycha* Reut. Er fällt auf durch die rote Färbung. Da sich bei dem nahe verwandten *M. elevatus* Fieb. bisweilen Exemplare finden, welche die gleiche rosarote Grundfarbe aufweisen, bestand der Verdacht, dass die von Horvath beschriebenen ♀♀ ebenfalls solche abweichend gefärbten Stücke seien. Da jetzt aber eine grössere Anzahl Tiere vorliegt, vor allem auch ♂♂, konnte nachgewiesen werden, dass *M. fuentei* Horv. eine selbständige Art ist. Das ♂ von *M. elevatus* Fieb. hat eine robustere Vesika, der Kopf ist bei ♂ und ♀ etwa so lang wie breit, das 2. Fühlerglied so lang oder länger, als das Pronotum breit ist und der Kopf hat nie eine helle Mittellinie. Ausserdem ist *M. elevatus* Fieb. kleiner.

Bisher nahmen wir an, dass die rot gefärbten Tiere von *M. elevatus* Fieb. frisch entwickelt seien und später die normale Färbung bekommen würden. Es erscheint daher nicht ausgeschlossen, dass auch bei *M. fuentei* Horv. die rosenrote Färbung im Laufe des Imaginalstadiums verschwindet und einer graugrünen Grundfarbe weicht. Der Verfasser hat jedoch bisher nur rosarote Exemplare der Art gesehen.

Material: 6 ♂♂ und 6 ♀♀ aus Portugal: Grandola 14.5.67, leg. H. Eckerlein. Das authentische Material in der Sammlung Horvath konnte gleichfalls untersucht werden. Es besteht aus 2 ♀♀, die beide ein gedrucktes Etikett mit der Angabe « Hispania, Ciudad Real » tragen. Darunter befindet sich bei beiden ein von Horvath geschriebenes Etikett mit dem Text « *Fuentei* Horv. Type » und der gedruckten Zeile « Coll. Horvath ». Ein darunter befindliches Etikett mit der handschriftlichen Angabe « *Macrotylus Fuentei* Horv. » und der gedruckten Zeile « det. Horv. » ist ohne Zweifel später angefügt. Das eine der beiden Stücke trägt ausserdem einen handschriftlichen Zettel « *Macrotylus Fuentei* Horv. ». Dies Tier ist stark zerfressen. Daher wurde das andere ♀ als Lectotypus ausgewählt und gekennzeichnet. Ausserdem befinden sich in der Sammlung Horvath 1 ♂ aus Ciudad Real und 1 ♀ aus Fuencaliente, die jedoch später zugefügt sein müssen und daher keine Syntypen sind.

4. *Macrotylus* (*Alloeonycha*) *elevatus* (Fieber), 1858

Der Beschreibung dieser Art sind durch REUTER (1879) einige Merkmale der folgenden eingefügt worden. So gibt er z.B. die Länge des ♂ mit 4,67 mm, diejenige des ♀ mit 3,8 mm an. Die Längenangabe für das ♂ entspricht derjenigen

von *M. dentifer* nov. spec., passt aber nicht auf das ♂ von *M. elevatus* Fieb. Bei allen verwandten Arten ist das ♂ stets kleiner als das ♀. Es erscheint daher notwendig, die Art noch einmal zu beschreiben.

Weissgrün bis graugelb. Oberseite mit schrägstehenden, schwarzen Haaren, die borstiger sind als bei folgender Art. Kopf gelblich, Stirn oft mit braunen

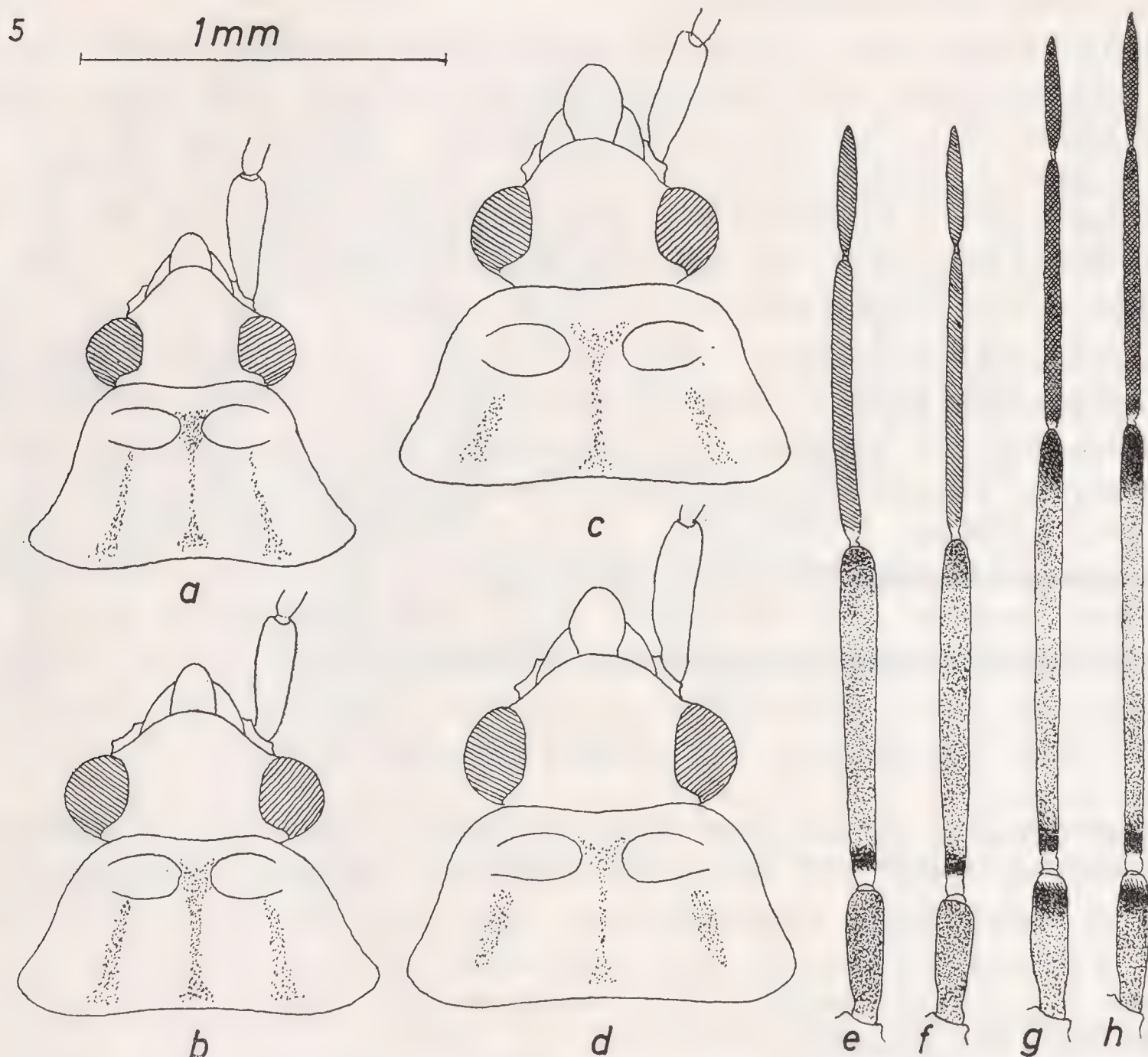


Abb. 5. *Macrotylus (Alloeonycha) elevatus* Fieb. und *dentifer* nov. spec. a, b, e, f = *M. elevatus* Fieb. c, d, g, h = *M. dentifer* nov. spec. - a+c = Kopf, Pronotum und 1. Fühlerglied des ♂, b+d = dasselbe vom ♀, e+g = Fühler des ♂, f+h = Fühler des ♀.

Querstreifen, die in der Mitte unterbrochen sind. Scheitel bisweilen mit dunklen Flecken. Fühler gelbbraun, 1. Glied ohne dunkle Zeichnung (Fig. 5, e+f); 2. Glied nahe der weisslichen Basis mit schwarzem Ring; Glied 3 und 4 schwarzbraun. Pronotum in der Regel mit 3 braunen Längsstreifen (Fig. 5, a+b). Scutellum oft mit braunem Mittelstreif. Membran neben der Cuneusspitze mit weissem Fleck, an der Querader oft ein dunkler Fleck. Dornen der Schienen braun. Tarsen schwarz.

Kopf (Fig. 5, a+b) nur 0,75-0,80x so lang wie breit. Scheitel beim ♂ 1,60-1,67x, beim ♀ 2,0x so breit wie das Auge. Tylus weniger stark vorstehend. Fühler (Fig. 5, e+f) sehr dick, vor allem beim ♂, das 1. Glied fast so dick, wie das Auge breit ist; 2. Glied beim ♂ 1,1x, beim ♀ 1,0x so lang, wie das Pronotum breit ist; 3. Glied 0,87x so lang wie das 2.

Pronotum 1,40-1,45x so breit wie der Kopf (Fig. 5, a+b), Seiten und Hinterrand eingebuchtet. Basis des Scutellum grösstenteils frei. Halbdecken

beim ♂ das Ende des Abdomens überragend, beim ♀ es erreichend. Xyphus der Vorderbrust konkav und gerandet. Dornen der Schienen fein und nur halb so lang, wie die Schiene dick ist. 3. Glied der Hintertarsen etwas kürzer als das 2. Klauen (Fig. 6f) stark gekrümmt, Haftläppchen lang und fast spitz.

Genitalsegment des ♂ (Fig. 6a) klein, 1,1x so lang wie dick. Rechtes Paramer (Fig. 6b) schlank, mit kleiner, krummer Hypophysis. Linkes Paramer (Fig. 6c)

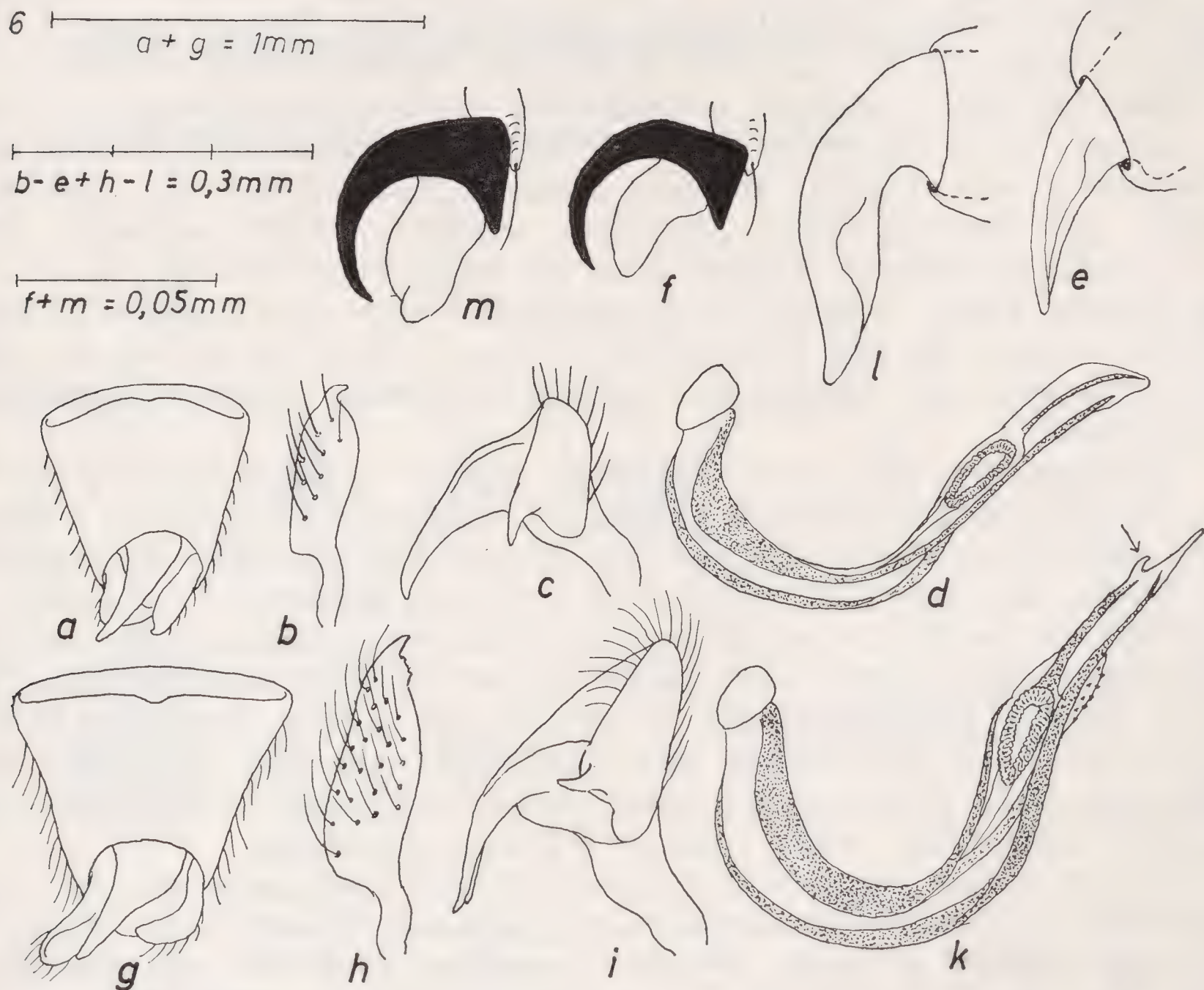


Abb. 6. *Macrotylus (Alloeonycha) elevatus* Fieb. und *dentifer* nov. spec., Genitalien des Männchens und Klauen

a-f = *M. elevatus* Fieb. g-m = *M. dentifer* nov. spec. - a+g = Genitalsegment des ♂ von oben, b+h = rechtes Paramer von oben, c+i = linkes Paramer von oben, d+k = Vesika des Penis von rechts, e+l = Apikalteil der Theka von links, f+m = Klaue des Hinterfusses von aussen.

mit langer, dicker, leicht gekrümmter Hypophysis, auf dem Sinneshöcker ein gerader, abwärts gerichteter Zahn. Vesika des Penis (Fig. 6d) U-förmig gekrümmt, schlank, distal mit 2 Chitinspitzen, die weit über die sekundäre Gonopore hinausragen, aber ohne Zahn. Apikalteil der Theka (Fig. 6e) schlank und spitz.

Länge: 3,1-3,4 mm, ♀ = 3,3-3,9 mm.

M. elevatus Fieb. wurde aus Südfrankreich (Hyères) und Korsika beschrieben. Neuerdings wurde er von Ramade bei Cannes gefunden. Ausserdem liegt 1 ♀ aus Spanien (Fuencaliente) vor. Reuter meldet die Art aus Ungarn (1879) und Oschanin fügt dem (1910) Rumänien und die Krim an. Doch handelt es sich bei den letzten drei Funden höchstwahrscheinlich um die folgende Art.

5. *Macrotylus (Alloeonycha) dentifer* nov. spec.

Beide Geschlechter ungefähr gleich gross (Fig. 5,c+d). Behaarung feiner als bei voriger Art, schwarz. Kopf gelblich, beim ♂ so lang wie breit, beim ♀ etwas kürzer. Stirn oft mit braunen Querlinien. Scheitel beim ♂ 1,9x, beim ♀ 2,3x so breit wie das Auge. Tylus dick, stark vorstehend. Fühler gelbbraun (Fig. 5,g+h), schlanker als bei voriger Art, 1. Glied distal mit schwarzem Ring, etwa so lang, wie der Scheitel breit ist; 2. Glied so lang, wie das Pronotum breit ist, Basis schmal weiss, darauf folgt ein schwarzer Ring, Spitze dunkel; 3. Glied 0,6-0,7x so lang wie das 2., beide Endglieder schwarzbraun.

Pronotum mit 3 schwach erkennbaren, dunklen Längsbinden, die nicht selten fehlen, 1,65-1,70x so breit wie der Kopf. Hinterrand des Corium neben der Radialader bisweilen mit kleinem, dunklem Fleck. Adern der Halbdecken unbehaart und dadurch heller. Membran rauchgrau, Adern weisslich, kleine Zelle oft dunkel, neben der Cuneusspitze ein heller Fleck und an der Querader oft ein dunkler Punkt. Xyphus der Vorderbrust konkav und gerandet. Schienen mit feinen Dornen. An den Hintertarsen ist das 3. Glied fast so lang wie das 2. Klauen (Fig. 6m) stark gekrümmt, Haftläppchen etwas über die Klauenspitze hinausreichend.

Genitalsegment des ♂ (Fig. 6g) gross, etwa so lang wie dick. Rechtes Paramer (Fig. 6h) gross, Hypophysis gerade. Linkes Paramer (Fig. 6i) mit schlanker, abwärts gekrümmter Hypophysis, auf dem Sinneshöcker ein aufwärts gekrümmter Zahn. Vesika des Penis (Fig. 6k) kräftig, U-förmig gekrümmt. Sekundäre Gonopore weit vor der Spitze; sie wird von 3 Chitinspitzen überragt, die von einem membranösen Teil begleitet sind. Dieser hat vor der Spitze aussen einen Zahn (Pfeil in der Abb.). Apikalteil der Theka (Fig. 6l) grösser und etwas bauchig.

Bei dieser Art gibt es eine rosa gefärbte Variante, die *M. fuentei* Horv. ähnlich sieht. Es ist nicht ausgeschlossen, dass es sich dabei um frisch entwickelte Exemplare handelt, die später normale Färbung annehmen.

Ich untersuchte etwa 100 Exemplare, die zur Hauptsache aus der Türkei (Umgebung von Ankara) stammen, sie wurden im Mai 1961 bei Baraj, Keçiören und Gölbaşı gefangen. Wenige Exemplare stammten aus Macedonien (Skopje) und waren dort am 8.4.56 von Pinker gefunden. Diese Tiere (3 ♂♂, 3 ♀♀) wurden vom Verfasser (1962) als *M. elevatus* Fieb. veröffentlicht. Aus Bulgarien lagen 7 ♂♂ und 4 ♀♀ vor, die von Josifov am 11-15.6.59 bei Petritsch gefangen waren.

Holotypus (♂ aus Baraj, 15.5.61) in meiner Sammlung. Paratypoide ebenda und in den Sammlungen H. Eckerlein, Coburg, M. Josifov, Sofia und G. Seidenstücker, Eichstätt.

6. *Macrotylus (Alloeonycha) geniculatus* Reuter, 1900

In seiner Beschreibung der Art erwähnt Reuter nur das ♂. Jetzt liegen mir beide Geschlechter aus Südspanien vor. Daher sei hier eine erneute Beschreibung der Art gegeben.

Länglich-oval (Fig. 7a). Dicht mit schrägstehenden, schwarzen Haaren bedeckt. Hell gelbgrün, Halbdecken durchscheinend. Kopf von oben gesehen (Fig. 7,b+c) 1,05-1,1x so breit wie lang. Tylus stark vorstehend. Scheitel beim ♂ 2,1x, beim ♀ 2,6-2,7x so breit wie das kleine Auge. Seitlich gesehen ist der Kopf 1,30-1,35x so lang wie hoch. Fühler (Fig. 7,d+e) gelbbraun, kräftig; 1. Glied distal etwas verdunkelt, oft grösstenteils dunkel, etwa so dick, wie das

Auge breit ist; 2. Glied dick, beim ♂ dicker als beim ♀, an der Basis mit weissem Ring, darauf folgt ein schwarzer Ring, Spitze etwas verdunkelt, das Glied geringfügig länger, als das Pronotum breit ist; Glied 3 und 4 schwarzbraun bis schwarz.

Seiten des Pronotum geschweift. Mitte des Scutellum mit ockergelbem oder grauem Fleck. Corium am Hinterrande neben der Radialader mit deutlichem,

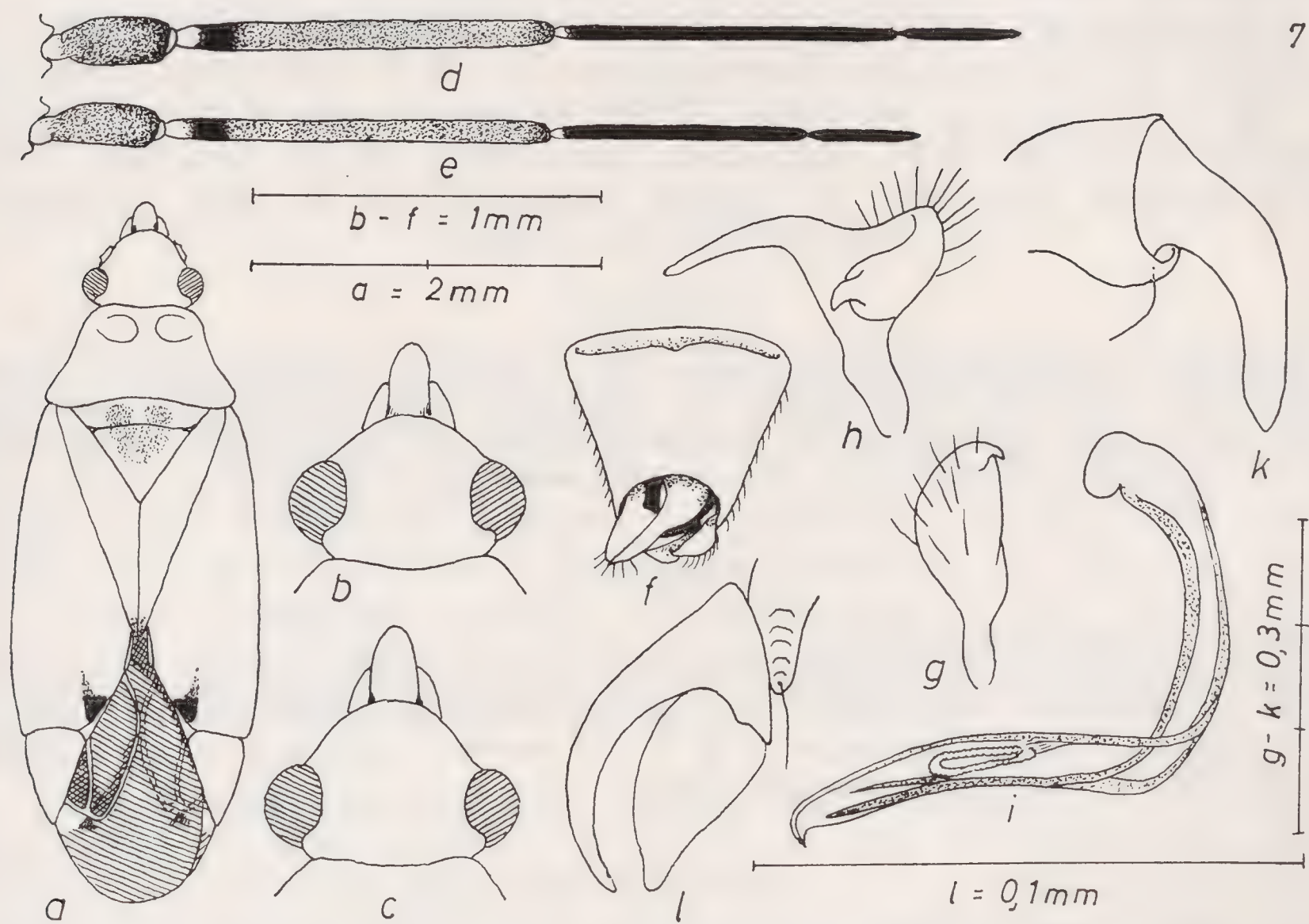


Abb. 7. *Macrotylus (Alloeonycha) geniculatus* Reut.

a = Weibchen, b = Kopf des ♂ von oben, c = dasselbe vom ♀, d = Fühler des ♂, e = Fühler des ♀, f = Genitalsegment des ♂ von oben, g = rechtes Paramer von oben, h = linkes Paramer von oben, i = Vesika des Penis von links, k = Apikalteil der Theka von rechts, l = Klaue des Hinterfusses von aussen.

schwarzem Fleck (Fig. 7a). Membran hellgrau, Adern weisslich. Neben der Cuneusspitze ein heller Fleck, innerhalb desselben an der Querader ein kleiner, schwärzlicher Fleck; die kleine Zelle ganz und die grosse im Apikalteil dunkel, ebenso ein Streif an der Basis des Innenrandes.

Unterseite hell. Das Rostrum überragt die Hinterhüften ein wenig. Beine hell. Schenkel unterseits mit einem mittleren Längsstreif, der von winzigen Punkten gebildet wird. Schienen an der Basis schmal dunkel. Tarsen schwarz. An der Hintertarsen ist das 3. Glied etwas kürzer als das 2. Klauen (Fig. 7l) gleichmässig gekrümmt. Haftläppchen bis zur Spitze reichend.

Genitalsegment des ♂ (Fig. 7f) etwa so lang wie dick, ohne Fortsätze. Rechtes Paramer (Fig. 7g) blattartig dünn, Hypophysis klein, krumm. Linkes Paramer (Fig. 7h) mit sehr langer, fast gerader Hypophysis, auf dem Sinneshöcker ein kurzer, abwärts gekrümmter Zahn. Vesika des Penis (Fig. 7i) schlank, fast S-förmig. Sekundäre Gonopore weit vor der Spitze. Sie wird von 2 Chitin-

spitzen und einer blattartigen Fläche überragt; letztere trägt distal eine feine, gekrümmte Spitze. Apikalteil der Theka (Fig. 7k) in der Mitte gekrümmt, distal stumpf.

Länge: ♂ = 3,5-3,8 mm, ♀ = 4,1-4,2 mm.

Sowohl der Bau der Vesika als auch der Grössenunterschied zwischen ♂ und ♀ sprechen für eine Zugehörigkeit zur *M. elevatus*-Gruppe. Dennoch wurden auf dem Pronotum keine deutlichen Längsbinden gefunden. Der ungewöhnlich breite Scheitel trennt die Art von allen verwandten.

Material: 3 ♂♂ und 3 ♀♀ aus Südspanien: Umgebung Malaga 19-22.5.67 leg. Duffels. Ich verdanke dies Material Herrn Dr. W.H. Gravestijn, Amsterdam.

Für Unterstützung bei dieser Arbeit danke ich den Herren G. Seidenstücker, Eichstätt, Dr. W.H. Gravestijn, Amsterdam, Dr. H. Eckerlein, Coburg, Prof. F. Ramade, Paris, Dr. M. Josifov, Sofia und Dr. A. Soos, Budapest.

SUMMARY

The author transfers the genus *Macrotylus* Fieb. to the tribe *Cremnorrhinini* Reut. The genus is divided into 3 subgenera: *Macrotylus* s. str., *Alloeonycha* Reut. and *Pontodemus* nov. subgen. He describes the latter one and also the species *M. dentifer* nov. spec. Further on he treats the species *M. fuentei* Horv., *M. elevatus* Fieb. and *M. geniculatus* Reut. critically.

RIASSUNTO

Sul genere Macrotylus Fieber, 1858.

L'A. trasferire il genere *Macrotylus* Fieb. alla tribù *Cremnorrhinini* Reut. Il genere viene diviso in tre sottogeneri: *Macrotylus* s. str., *Alloeonycha* Reut. e *Pontodemus* n. subgen. L'A. descrive l'ultimo e la specie *M. dentifer* n. sp. Inoltre esamina criticamente le specie *M. fuentei* Horv., *M. elevatus* Fieb. e *M. geniculatus* Reut.

LITERATUR

- CARVALHO J.C.M., 1952 - On the major classification of the Miridae. An. Acad. Bras. Ci., 24: 62.
 FIEBER F.X., 1858 - Kriterien zur generischen Teilung der Phytocoriden. Wien. Ent. Mon., 2: 341.
 REUTER O.M., 1879 - Hemiptera Gymnocerata Europae, Bd. 2: 199.
 — — 1883 - Ib., Bd. 3: 567.
 SEIDENSTÜCKER G., 1956 - Eine Untersuchung der Miriden-Gattung *Utopnia* Reuter. Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul, Ser. B., Bd. 21: 71-79.
 — — 1967 - Eine Phylie mit *Dicyphus*-Kralle. Reichenbach. 8 (27): 215-220.
 WAGNER E., 1962 - 2. Beitrag zur Heteropterenfauna Macedoniens. Fragmenta Balcan., Skopje, 4: 120.

Ed. Wagner

MICHELE SARÀ

Istituto di Zoologia dell'Università di Genova

ZOOGEOGRAFIA DEI PSICODIDI E OSSERVAZIONI SULLA GEONEMIA DELLE SPECIE ITALIANE DI *PERICOMA* (*Diptera*)

Zoogeografia dei Psicodidi

I Psicodidi costituiscono, come è noto, una famiglia tra le più primitive di Ditteri Nematoceri, suddivisa nelle quattro sottofamiglie dei *Bruchomyinae*, *Phlebotominae*, *Trichomyinae* e *Psychodinae*. I *Bruchomyinae*, che si considerano i più antichi e originatisi nel Mesozoico, hanno oggi una distribuzione piuttosto limitata; infatti *Bruchomyia*, il genere più primitivo, è confinato alla parte meridionale dell'America del Sud, *Eutonnoira* è presente con una sola specie in Africa, mentre *Nemopalpus* possiede una ripartizione più vasta essendo pantropicale. Tuttavia nel Terziario la distribuzione della sottofamiglia era più ampia, in quanto dei *Bruchomyinae* sono stati trovati nell'ambra fossile baltica anche in Europa.

I *Bruchomyinae* hanno stretta relazione con i *Phlebotominae* a cui sono stati anche riuniti (FAIRCHILD, 1955). Si ritiene, in base a considerazioni indirette sull'attuale distribuzione geografica ed al fatto che numerose specie si nutrono del sangue dei Rettili (QUATE, 1961) che anche i *Phlebotominae* si siano originati nel Mesozoico. Attualmente essi hanno un'ampia distribuzione soprattutto tropicale con alcune specie in Eurasia e Nordamerica.

Anche i *Trichomyinae* sono un gruppo primitivo di origine probabilmente mesozoica con i due generi principali *Trichomyia* e *Sycorax* ad ampia distribuzione in tutte le regioni zoogeografiche, salvo quella neartica. Da notare che alcune specie europee di *Trichomyinae* sono conosciute sia come fossili che come viventi.

I *Psychodinae*, che si sono anch'essi originati nel Mesozoico, rappresentano il gruppo più recente e attualmente dominante, con distribuzione geografica in tutte le regioni e ampia radiazione ecologica. La sottofamiglia comprende vari generi, alcuni dei quali d'incerto valore tassonomico. I più importanti sono *Pericoma*, *Telmatoscopus* e *Psychoda*, generi su cui merita di soffermarsi essendo quelli a più ampia diffusione in Italia. Essi hanno ampia distribuzione zoogeografica ma caratteristiche diverse, sia in rapporto agli eventi storici della loro origine e migrazione, sia in rapporto alla loro capacità di dispersione e requisiti ecologici.

Pericoma è suddiviso (QUATE) in tre gruppi di specie. Il gruppo A si trova in Nuova Zelanda, Australia e Sudamerica ma manca in Africa, il gruppo B è olartico, il terzo gruppo è generalmente considerato come un genere a sè, *Clytocerus*, essenzialmente paleotropico. QUATE considera che il gruppo A, di ori-

gine meridionale, sia il più primitivo e ritiene che esso abbia dato origine la gruppo B, che attualmente popola l'Eurasia e il Nordamerica, durante il Mesozoico. Le specie del gruppo B sono adattate essenzialmente alle condizioni climatiche di una zona temperata e non trovano quindi diffusione ai tropici. *Clytocerus* invece sarebbe derivato in tempi relativamente recenti, cioè nel terziario, dal gruppo B, invadendo la regione paleotropica dove ha attualmente il maggior numero di specie. Le specie che popolano l'Europa, e che fanno parte anche della fauna italiana, si considerano derivate secondariamente da quelle africane.

Telmatoscopus è diffuso in tutto il mondo, salvo che in Sudamerica. Esso è suddiviso in vari sottogeneri, con un maggior numero di specie in Australia per cui QUATE ritiene che questo continente ne sia il centro di dispersione. Durante il Mesozoico *Telmatoscopus* si sarebbe diffuso in Asia e quindi in Europa, Africa e America. Le forme paleartiche hanno affinità sia con quelle paleotropiche che con quelle neartiche. Queste ultime non sono state capaci di colonizzare il Sudamerica.

Anche *Psychoda* ha distribuzione mondiale; varie specie sono cosmopolite per le particolari capacità, legate alla loro ecologia, di diffondersi attraverso l'uomo. Ne deriva che per esse la distribuzione non ha molto interesse da un punto di vista zoogeografico, in quanto quella recente, dovuta a trasporto umano, si è sovrapposta all'antica, come nota QUATE. Uno degli esempi più tipici è quello della specie antropofila *Psychoda alternata*. Vi è un gruppo di specie affini, a cui essa appartiene, ciascuna delle quali ha un areale ben definito; gli elementi di questo complesso si sono evoluti indipendentemente in aree ristrette diverse ma oggi queste aree risultano invase da *Psychoda alternata*, che è trasportata passivamente dall'uomo.

Un punto importante da tener presente nella biogeografia dei Psicodidi è la capacità di dispersione che è differente nei diversi generi. Questa capacità è massima nel genere *Psychoda*, che è diffuso non soltanto nei continenti ma anche nelle isole oceaniche, in gran parte a causa del trasporto da parte dell'uomo. Essa è invece minima nel caso del genere *Pericoma* che manca totalmente nelle isole oceaniche. Il genere *Telmatoscopus* occupa a questo riguardo una posizione intermedia. Vi sono specie oceaniche ma si tratta di forme generalmente endemiche, che costituiscono solo una piccola parte del genere (QUATE).

Le specie del genere *Pericoma* hanno quindi il massimo interesse dal punto di vista biogeografico essendo dotate di minore capacità dispersiva; gli areali sono in molti casi notevolmente ristretti e pochi sono gli esempi di vaste aree di distribuzione. Ciò è probabilmente connesso ad una maggiore stenoecia delle specie durante la loro fase larvale. Per quanto si sappia poco sui requisiti ecologici delle diverse specie è interessante constatare che mancano nel genere *Pericoma* esempi come quelli di *Psychoda alternata* e di *Telmatoscopus albipunctatus* che mostrano una capacità di svilupparsi nelle condizioni più varie, cioè in una ampia serie di nicchie ecologiche purchè caratterizzate da adeguata umidità e materia organica in decomposizione. *Psychoda alternata* rappresenta una condizione estrema in questo senso (QUATE) potendosi riprodurre su foglie in decomposizione di vari vegetali, nei frutti marcescenti, in masse di alghe periodicamente sommerse dalle maree, nel letame, nei filtri degli impianti di fognatura, ecc. Per questa specie il più importante mezzo di dispersione è rappresentato dalle navi, ma non sono da escludersi altri mezzi di trasporto come correnti aeree, tronchi galleggianti, uccelli, ecc..

Distribuzione delle *Pericoma* italiane

La fauna italiana di Psicodini (SARÀ e SALAMANNA 1967, 1968 e dati inediti) assomma tuttora a 80 specie. Si tratta di un numero all'incirca uguale a quello rinvenuto in Francia, che insieme all'Italia rappresenta la regione europea maggiormente studiata. Un recente riepilogo della geonemia dei Psicodidi europei (VAILLANT, 1967) invita ad una prima analisi della zoogeografia dei Psicodidi italiani ma occorre tener presente che per vaste regioni europee, come quelle orientali in genere, le conoscenze sono molto scarse. Inoltre per quanto si riferisce all'Italia anche se vi sono dati per quasi tutte le regioni, essi sono molto ridotti per la Sicilia e mancano del tutto per la Sardegna; per l'arco alpino le conoscenze sono praticamente limitate a due sole zone: Alto Adige e Alpi Marittime; scarse sono quelle sui Psicodidi della Pianura Padana. Le aree più intensamente studiate, talune anche per alcuni anni di seguito, sono l'Alto Adige, con 27 specie finora rinvenute, le Alpi Marittime, con 18 specie, l'Appennino settentrionale, con 34 specie, e l'Appennino calabro, in particolare la Sila, con 40 specie. Anche per queste zone non è però possibile dare uno spettro zoogeografico sia perchè gli elenchi delle specie sono ancora incompleti sia perchè per la maggior parte di esse non è possibile stabilire l'effettivo areale in Italia e fuori d'Italia.

Un altro motivo di errore per considerazioni comparative di origine generale può derivare dalla non omogeneità dei dati da un punto di vista ecologico ed altitudinale. Ad es. la percentuale di specie di *Telmatoscopus* nella fauna di Psicodini diminuisce dall'Appennino calabro (28%) a quello settentrionale (20%) all'Alto Adige (7%) mentre all'inverso la percentuale di specie di *Pericoma* aumenta dal 39 e 32% rispettivamente delle due zone appenniniche al 62% dell'Alto Adige. Non sembra però che questi dati siano significativi da un punto di vista zoogeografico nonostante che vadano d'accordo con le considerazioni generali precedentemente esposte circa l'origine e le vie di diffusione dei generi *Telmatoscopus* e *Pericoma*. Infatti le specie di *Telmatoscopus* dell'Appennino calabro sono quasi tutte presenti anche in Europa centrale. Ciò rende probabile l'ipotesi che la minor percentuale di *Telmatoscopus* nella lista delle specie di Psicodini dell'Alto Adige sia dovuta essenzialmente a motivi di carattere ecologico, legati al tipo di stazioni esaminate.

Sulla base delle premesse suesposte si preferisce limitare l'analisi al genere *Pericoma*, che è d'altra parte per i motivi precedentemente indicati il più significativo da un punto di vista zoogeografico. Si conoscono in Italia attualmente 33 specie di *Pericoma*, più 4 non ancora descritte ma probabilmente nuove.

Un primo contingente di 11 specie (*blandula* Eat., *compta* Eat., *cubitospinosa* Jung, *fallax* Eat., *mutua* Eat., *nubila* Meig., *pilularia* Tonn., *pseudoexquisita* Tonn., *pulchra* Eat., *trifasciata* Meig., e *unispinosa* Tonn.) è ad ampia diffusione europea. Il loro areale si estende dall'Europa centro-settentrionale all'Italia peninsulare e comprende le Alpi e gli Appennini. *P. pilularia* e *P. pulchra* sono presenti anche in Africa settentrionale.

Un secondo gruppo comprende quattro specie (*auberti* Sarà, *bezzii* Sarà, *inflata* Sarà e *opaca* Tonn.) presenti sia nelle Alpi che negli Appennini ma a diffusione europea più limitata. Il loro areale, quando vi sono altre stazioni di rinvenimento oltre a quelle alpine e appenniniche, come nel caso di *auberti* e *bezzii*, è infatti limitato all'Europa centro-meridionale. Singolare il caso di *P. auberti*



Fig. 1 - Geonemia di *Pericoma auberti* (la suddivisione in sottospecie è discutibile e si è preferito non indicarla).

(fig. 1) comprendente, secondo Vaillant (1963), cinque sottospecie; oltre alla sottospecie *typica* localizzata essenzialmente in Italia e nella Francia meridionale vi sarebbero le sottospecie *spanica*, localizzata in Spagna, *parva* e *onerata* nelle Alpi occidentali e *austriana* localizzata nelle Alpi orientali e nei Carpazi. Un'altra specie (*P. dispar* Sarà), nonostante non sia stata rinvenuta finora nelle Alpi, può per il suo areale essere accomunata a questo secondo gruppo (fig. 2).

Un terzo gruppo di 12 specie ha in Italia localizzazione esclusivamente alpina (*clastrieri* Vaill., *fonticola* Szabo, *glacialis* Vaill., *helvetica* Sarà, *hirticornis* Tonn., *matthesi* Jung, *ornata* Tonn., *plumicornis* Tonn., *squamigera* Tonn., *subneglecta* Tonn., *tatrica* Szabo, *trivialis* Eat.). Esse costituiscono comunque un gruppo eterogeneo dal punto di vista dell'areale (fig. 3); *P. trivialis* trova ampia diffusione in Europa e non è stata inclusa nel primo gruppo di specie, soltanto perchè non ancora rinvenuta in Italia peninsulare; *P. subneglecta* ha diffusione ampia anche in Europa centrale; *P. matthesi* è stata anch'essa rinvenuta in Europa centrale. Comuni alle Alpi orientali ed ai Carpazi sono *P. fonticola*, *P. plumicornis* e *P. tatrica* le quali costituiscono un elemento caratterizzante della fauna di Psicodidi dell'Alto Adige, che ne rappresenta tuttora il limite occidentale. *P. glacialis* è specie diffusa in tutto l'arco alpino e rinvenuta anche in Bosnia. *P. squamigera* e *P. hirticornis* (insieme a due specie probabilmente nuove non



Fig. 2 - Geonemia di alcune specie di *Pericoma* presenti, in Italia, tanto sulle Alpi che sugli Appennini.



Fig. 3 - Geonemia di alcune specie di *Pericoma* presenti, in Italia, solo sulle Alpi.

ancora descritte) sono note solo dalle Alpi orientali, mentre *P. ornata* e *P. clastrieri* lo sono soltanto delle Alpi occidentali.

Un quarto gruppo comprendente soltanto due specie (*P. consigliana* Sarà e *P. (Ulomyia) mirabilis* Sarà) ha localizzazione esclusivamente appenninica. A queste occorre aggiungere altre due specie rinvenute in Sila non ancora descritte, ma probabilmente nuove.

Al quinto gruppo appartengono due specie, esclusive della Italia peninsulare, ma di località litorali e non appenniniche. Trattasi di *P. elbana* Sarà, dell'isola d'Elba, e *P. latina* Sarà del Lazio.

Un sesto contingente è rappresentato dalla sola *P. mollis* Satchell, la più termofila delle specie italiane di *Pericoma*, con un areale che comprende le isole Canarie e località di pianura in Calabria (pianura di Sibari) e in Puglia (litorale ionico).

Una distribuzione affine può essere considerata quella di *Telmatoscopus thienemanni* Vaillant rinvenuta oltre che nel litorale ionico in Algeria.

RIASSUNTO

L'A. riepiloga le conoscenze essenziali sulla zoogeografia dei Psicodidi e analizza la distribuzione delle specie italiane di *Pericoma*.

Le 33 specie di *Pericoma* finora note per l'Italia sono raggruppate in sei categorie corologiche: europea; sud europeo-alpino-appenninica; centro europeo-alpina; appenninica; del litorale italiano; del Sud Italia e Canarie.

Tale sistemazione è provvisoria essendo le conoscenze lacunose e alcune di queste categorie probabilmente eterogenee.

SUMMARY

The zoogeography of Psychodidae and observations on the distribution of the Italian species of Pericoma.

The author summarizes the essential knowledge on the zoogeography of Psychodidae and examines the distribution of the Italian species of *Pericoma*.

The 33 species of *Pericoma* hitherto known from Italy are grouped in six distribution categories: European; Southern European-Alpine-Apenninian; Middle European-Alpine; Apenninian; of the Italian coasts; of Southern Italy and Canaries.

This arrangement is provisional because of incomplete knowledge and probable heterogeneity of some of these groups.

BIBLIOGRAFIA

- FAIRCHILD G.B., 1955 - The relationships and classification of the *Phlebotominae* (Diptera, Psychodidae). *Ann. Ent. Soc. America*, 48: 182-196.
- QUATE L.W., 1961 - Zoogeography of the *Psychodidae* (Diptera). *Verh. XI int. Kongr. Ent.* Wien 1960, 1: 168-173.
- SARÀ M. e SALAMANNA G., 1967 - Nuova contributo alla conoscenza dei Psicodidi italiani (Diptera). *Mem. Soc. Entomol. Ital.*, 46: 27-72.
- SARÀ M. e SALAMANNA G., 1968 - Psicodidi del Piemonte (Diptera Nematocera). *Boll. Soc. Entomol. Ital.*, 98: 149-156.
- VAILLANT F., 1964 - Contribution à l'étude des Diptères *Psychodidae* d'Europe. *Trav. Lab. Hydrobiol. Univ. Grenoble*, 55: 109-121.
- VAILLANT F., 1967 - *Psychodidae* in *Limnofauna Europea*, Gustav Fischer Verlag. Stuttgart, 325-329.



MAX BEIER

Naturhistorisches Museum, Zoologische Abteilung

RELIKTFORMEN IN DER PSEUDOSCORPIONIDEN-FAUNA EUROPAS

Unter den europäischen Pseudoscorpionen gibt es eine überraschend grosse Anzahl von Gattungen oder Arten, deren Vorhandensein nur als Relikt-vorkommen gedeutet werden kann. Bezeichnenderweise gehören sie durchwegs den fast ausschliesslich bodenbewohnenden, hygrophilen und primitiveren Unterordnungen Chthoniinea und Neobisiinea an, nicht aber den höher spezialisierten, meist rindenbewohnenden und Trockenheit liebenden Cheliferinea. Es handelt sich vorwiegend um stark bis extrem adaptierte Troglobionten mit allen Merkmalen des Höhlenlebens, wie Pigmentlosigkeit, Blindheit und Verlängerung der Extremitäten, seltener um Bewohner der Bodenstreu alter Wälder oder um halophile Arten der Meeresküste. Einige von ihnen zeigen eine nahe Verwandtschaft zu heute vorwiegend zirkumtropisch verbreiteten Genera oder zu solchen anderer Kontinente und haben meist isolierte, oft sehr eng begrenzte Verbreitungsareale. Man wird sie zum Teil als Tertiärrelikte ansehen müssen. Die Hauptmasse der Höhlenbewohner der Gattungen *Chthonius*, *Neobisium* (*Blothrus*) und *Roncus* (*Parablothrus*) ist jedoch, allerdings mit einer grossen Anzahl von Arten und Rassen, über die Gebirge des südlichen Europa weit verbreitet und leitet sich offensichtlich von freilebenden Arten ab, die auch jetzt das gleiche Gebiet besiedeln, oder doch von heute ausgestorbenen Vorfahren, die diesen recht ähnlich waren. Auch sie sind jedoch grösstenteils als Reliktformen anzusprechen, da sie offenbar zumeist in einer trockenwarmen präglazialen Periode als mehr oder weniger hygrophile Tiere in den feuchteren und kühleren Höhlen und tiefen Spaltensystemen Zuflucht gesucht und, im Laufe der Zeit entsprechend umgeformt, sich durch Isolierung in Rassen und Arten aufgespalten haben. In den Gebirgen Mitteleuropas, die während der Glazialzeit von einer mächtigen Eisdecke überlagert waren, sind diese Höhlenformen dann grösstenteils vernichtet worden. Dass sie aber auch hier einst vorhanden waren, beweisen einzelne isolierte Restvorkommen von Höhlenpseudoscorpionen zum Beispiel in den nördlichen Kalkalpen der Steiermark (Totes Gebirge), die zweifellos die Eiszeit überdauert haben.

Betrachtet man die in Frage kommenden Reliktformen in systematischer Reihenfolge, so ergibt sich folgendes Bild:

Fam. **C h t h o n i i d a e** (Fig. 1)

Mundochthonius Chamberlin 1929. Eine artenarme holarktische Gattung mit dem Schwergewicht in Nordamerika (5 Arten), die mit Streufunden auch in Japan (1 Art mit mehreren Subspecies), im Kaukasus (*M. shelkovnikovi* Redikorzev 1930), in den Karpaten (*M. carpaticus* Rafalski 1948) und in den

steirischen Ostalpen (*M. alpinus* Beier 1947) vorkommt. Die Arten leben im Waldboden, sind nur wenig über 1 mm gross und wurden nur vereinzelt gefunden. Ihr Vorkommen in Europa trägt ausgesprochenen Reliktcharakter.

Chthonius C.L. Koch 1843. Aus dieser umfangreichen holarktischen, hauptsächlich europäischen Gattung leben zahlreiche blinde und pigmentlose Arten der Subgenera *Chthonius* s. str., *Globochthonius* und *Ephippiochthonius* teils edaphisch in tieferen Humuslagen der europäischen Länder, teils in Höhlen der Gebirge des Meditarrangebietes von Spanien bis Bulgarien. Eine besondere Häufung dieser Arten ist in Nordspanien, in den Südalpen, Ligurischen Alpen und auf der nordwestlichen Balkanhalbinsel festzustellen. Die Südgrenze ihres Verbreitungsgebietes liegt ungefähr auf der Linie Valencia-Apulien-Nordgriechenland, wobei *Chthonius* (*Ephippiochthonius*) *apulicus* Beier 1958, eine relativ hochspezialisierte Form vom Monte Gargano, und *Chthonius* (C.) *stammeri* Beier 1942 von Salerno vom übrigen Verbreitungsareal der norditalienischen Arten weit getrennt sind. Bei einem Teil der Arten wird es sich wohl um jüngere Einwanderer in Höhlen handeln, umso mehr, als viele Chthoniiden auf ständige Dunkelheit ihres Habitats sehr leicht mit einer Reduktion der Augen reagieren, doch wird man andererseits den Reliktcharakter der höher adaptierten Höhlenformen kaum in Zweifel ziehen können. Hierher gehören vor allem C. (C.) *italicus* Beier 1930 von den Seealpen, C. (C.) *lanzai* Caporiacco 1948 von der Toscana, C. (C.) *cavernarum* Ellingsen 1909 von Krain, C. (G.) *caligatus* Beier 1939 von der Südherzegovina, C. (E.) *gestroi* Simon 1896 von Ligurien und andere.

Microchthonius Hadži 1933. Diese hochspezialisierte, troglobionte Gattung, die sich vermutlich durch Reduktion des Intercoxaltuberkels von *Chthonius* s. str. ableitet, enthält nur die beiden Arten *M. karamani* Hadži 1933 aus Mitteldalmatien und *M. rogatus* Beier 1939 von der dalmatinischen Insel Brazza.

Spelyngochthonius Beier 1955. Von diesem isoliert stehenden troglobionten Genus, das keine freilebenden Verwandten hat, sind nur drei durchwegs blinde Arten bekannt: *S. sardous* Beier 1955 von Sardinien, *S. provincialis* Vachon & Heurtault-Rossi 1964 von Südfrankreich (Hérault) und *S. heurtaultae* Vachon 1967 von Nordspanien (Tarragona). Diese eigenartige Verbreitung spricht für ein hohes Alter der Gattung.

Paraliochthonius Beier 1956. Das zu den fast ausschliesslich zirkumtropischen Tyrannochthoniini gehörende Genus ist nächstverwandt mit der Gattung *Morikawia* aus dem pazifischen Raum, mit der es die langen Spiessborsten an der Medialseite der Palpenhand gemeinsam hat. Zum Unterschied von den die Bodenstreu bewohnenden *Morikawia*-Arten lebt *Paraliochthonius* jedoch halophil in der Gezeitenzone (Litoralzone) des Mittelmeeres und des nördlichen Atlantik. Es sind bisher nur zwei Arten dieser Gattung bekannt, nämlich *P. singularis* (Menozzi 1924) von Südfrankreich, Sardinien, Süditalien (Portici), der nördlichen Adria, der Ägäis (Insel Karpathos) und Südwest-Anatolien (Budrum) und *P. hoestlandti* Vachon 1960 von Madeira mit der Subspecies *canariensis* Vachon 1961 von den Kanarischen Inseln (Lanzarote). Es handelt sich zweifellos um Reliktformen, die in dem eigenartigen Biotop überdauern konnten.

Troglochthonius Beier 1939. Die Gattung ist offensichtlich von *Paraliochthonius* abgeleitet, zeigt jedoch so extreme Merkmale des Höhlenlebens, dass sie die am höchsten spezialisierten troglobionten Chthoniiden verkörpert. Man kennt bisher nur zwei Arten mit ausgeprägter Reliktverbreitung: *T. mirabilis* Beier 1939 von der Süd-Herzegovina (Grabovica Pečina bei Grepči) und *T. doratodactylus* Helversen 1968 von Sardinien.



- | | |
|---------------------------------------|----------------------------------|
| ▽ Mundochthonius alpinus | ▲ Spelyngochthonius sardous |
| ▽ Mundochthonius carpaticus | □ Paraliochthonius singularis |
| ▼ Mundochthonius shelkovnikovi | ○ Troglochthonius doratodactylus |
| + Microchthonius rogatus und karamani | ● Troglochthonius mirabilis |
| △ Spelyngochthonius heurtaultae | × Lechyttia anatolica |
| △ Spelyngochthonius provincialis | |

Fig. 1. Verbreitung einiger Chthoniiden in Europa.

Lechyttia Balzan 1891. Von dieser vorwiegend tropischen, meist auf der Südhemisphäre verbreiteten Gattung lebt eine Art überraschenderweise völlig disjunkt im Cilicischen Taurus (Namrun) in Anatolien und auf der Insel Karpathos; es ist dies *L. anatolica* Beier 1964, die äusserst stenotop und offenbar eine alte Reliktform ist.

Fam. **Neobisiidae**

Neobisium Chamberlin 1930. Die Hauptmasse der blinden, troglobionten Arten dieser Gattung gehört dem Subgenus *Blothrus* Schiödte 1849 an, das vom Cantabrischen Gebirge in Nordspanien über die Pyrenäen, die Cevennen, die südlichen Ketten der Alpen, die Gebirge der westlichen Balkanhalbinsel bis in die Transsilvanischen Alpen und das Bihar-Gebirge verbreitet ist und isolierte Vorkommen in Zentralspanien, im Toten Gebirge in den Nördlichen Kalkalpen (*Blothrus aueri* Beier 1962) und in Anatolien hat. Innerhalb dieses ausgedehnten Verbreitungsgebietes, in dem sich Schwerpunkte in Nordspanien und auf der Balkanhalbinsel gebildet haben, leiten sich die einzelnen Höhlenformen offenbar von verschiedenen freilebenden rezenten oder ausgestorbenen *Neobisium*-Arten ab, so dass das Subgenus *Blothrus* als heterogen zu betrachten ist. Solche vermutlich monophyletische Gruppen hochangepasster Höhlenarten sind zum Beispiel *N. (B.) robustum* (Nonidez 1925), *brevili* (C. Bolivar 1924), *vasconicum* (Nonidez 1925), *bolivari* (Nonidez 1917) und *jeanneli* (Ellingsen 1912) in Nordspanien, *N. (B.) torrei* (Simon 1881) in Venezien, *N. (B.) heros* Beier 1939, *carinae* Beier 1939 und *dalmatinum* Beier 1939 in Montenegro, Südherzegovina und Dalmatien, *N. (B.) biocovense* (Müller 1931) in Mitteldalmatien, *N. (B.) brevipes* (Frivaldszky 1865) und *leruthi* Beier 1939 im Bihar-Gebirge, *N. (B.) karamani* (Hadži 1929) und *remyi* Beier 1939 in Südserbien, *N. (B.) dinaricum* Hadži 1933, *occultum* Beier 1939, *lethaeum* Beier 1939, *tantaleum* Beier 1939, *maderi* Beier 1939 und *albanicum* (Müller 1931) von Mitteldalmatien bis Albanien, *N. (B.) spelaeum* (Schiödte 1849) und *stygium* Beier 1931 in Krain, Kroatien und Istrien sowie das schon erwähnte isolierte *N. (B.) aueri* Beier 1962 im Toten Gebirge.

Nördlich vom Verbreitungsgebiet der Untergattung *Blothrus*, nämlich in Mittelfrankreich (Dep. Saône-et-Loire), kommt das höhlenbewohnende, aber kaum spezialisierte Subgenus *Roncobisium* Vachon 1966 mit der einzigen Art *allodentatum* Vachon 1966 vor.

Viel weiter südlich von *Blothrus* lebt das Subgenus *Ommatoblothrus* Beier 1956, das mit *N. (O.) henroti* Beier 1956 und *sardoum* Beier 1956 auf Sardinien, mit *N. (O.) patrizii* Beier 1953 und *cerrutii* Beier 1955 in Mittelitalien (Lazio), mit *N. (O.) battonii* Beier 1966 in den Abruzzen und nur mit *N. (O.) staudacheri* Hadži 1933 im Biokowo-Gebirge in Dalmatien, also im Verbreitungsgebiet der Untergattung *Blothrus*, vorkommt.

Im Osten endlich schliesst das Subgenus *Heoblothrus* Beier 1963 an, dessen blinde, troglobionte Arten *N. (H.) beroni* Beier 1963, *subterraneum* (Redikorzev 1928), *bulgaricum* (Redikorzev 1928) und *bureschi* (Redikorzev 1928) durchwegs im Balkan-Gebirge in Bulgarien leben.

Roncus L. Koch 1873. Ähnlich wie *Neobisium* hat auch die Gattung *Roncus* ein blindes, troglobiontes Subgenus, die Untergattung *Parablothrus*, herausgebildet. Es hat seinen Schwerpunkt in der westlichen Balkanhalbinsel und reicht über Oberitalien und Südfrankreich bis in das nordöstliche Spanien (Katalonien, Valencia), fehlt aber im Cantabrischen Gebirge, kommt jedoch mit einer Art (*P. sardous* Beier 1955) auch auf Sardinien vor. Die am höchsten spezialisierten und daher wohl auch ältesten Arten, nämlich *R. (P.) antrorum* (Simon 1896), *boldorii* Beier 1942, und *gestroi* Beier 1930, leben in Ligurien und der Lombardei und nur eine hochspezialisierte, *R. (P.) cavernicola* Beier 1928, in der Herzegovina.

Microcreagris Balzan 1891. Die holarktische Gattung hat in Europa ihren Schwerpunkt auf der Iberischen Halbinsel und kommt nur mit vereinzelten Arten weiter östlich vor. Dementsprechend finden sich die am höchsten spezialisierten troglobionten Arten, die sie hervorgebracht hat, nämlich *M. cavernicola*



Fig. 2. Verbreitung der Syariniden in Europa.

Vachon 1946 und *blothroides* Beier 1962, in den Bergen von Mittel- und Nordportugal (Prov. Leiria und Coimbra), neben solchen in Katalonien (*M. catalonica* Beier 1961), Sardinien (*M. sardoa* Beier 1959) und in Bulgarien (*M. bureschi* Hadži 1939). Es ist übrigens bemerkenswert, dass von dieser in Europa vorwiegend atlantisch-mediterranen Gattung *M. cambridgii* (L. Koch 1873) von den Küstengebieten der Iberischen Halbinsel bis Nordwest-Frankreich und Südengland (Surrey, Isle of Wight) vordringt und *M. strandi* (Ellingsen 1901) in Süd-Norwegen und Südost-Finnland (Karelien) vorkommt. Auch bei diesen in der Laubstreu lebenden Arten dürfte es sich um alte Vorkommen handeln.

Fam. **Syarinidae** (Fig. 2)

Wohl bei keiner anderen Familie ist der Reliktcharakter so ausgeprägt, wie bei den in Nordamerika und Südeuropa vorkommenden, artenarmen Syarinidae, die sich nur im äussersten Westen Europas mit fast oder ganz blinden Arten im Waldboden, sonst jedoch nur in Südeuropa in wenigen weit verstreuten, hochspezialisierten Höhlenformen finden.

Microcreagrina Beier 1961. Die einzige Art dieser Gattung, *M. hispanica* (Ellingsen 1910) = *maroccana* (Beier 1930), lebt in Marokko, Südportugal, Südspanien (Algeciras, Cadiz) und auf den Balearen (Insel Mallorca) in der Bodenstreu des Waldes.

Microcreagrella Beier 1961. Auch diese Gattung hat nur eine Art, nämlich *M. caeca* (Simon 1884), die allerdings in zwei Subspecies auf den Azoren (form. typ.) und auf der Insel Madeira (ssp. *madeirensis* Beier 1963) unter Steinen vorkommt.

Troglobisium Beier 1939. Eine extrem spezialisierte, troglobionte Gattung, die nur mit einer einzigen Art in Nordost-Spanien (Prov. Tarragona) lebt: *T. racovitzai* (Ellingsen 1912).

Pseudoblothrus Beier 1931. Hoch spezialisierte Höhlenformen, von denen bisher drei disjunkt verbreitete Arten bekannt sind, nämlich *P. peyerimhoffi* (Simon 1905) aus Südost-Frankreich (Basses Alpes), *P. strinatii* Vachon 1954 aus dem Schweizer Jura und *P. roszkovskii* (Redikorzev 1922) von der Halbinsel Krim.

Hadoblothrus Beier 1952. Das monotypische Genus ist durch den hoch spezialisierten, troglobionten *H. gigas* (Caporiacco 1951) in Süditalien (Apulien) repräsentiert.

Fam. **Olpiidae**

Amblyolpium Simon 1898. Von dieser in den Tropengebieten (anscheinend ausser Afrika) weit, aber nur mit wenigen seltenen Arten verbreiteten Gattung leben *A. franzi* Beier 1969 auf den Kanaren, *A. dollfusi* Simon 1898 in Südfrankreich (Dep. Var) und Italien und *A. anatolicum* Beier 1967 in Süd-Anatolien. Diese Verbreitung spricht für Reliktverhalten.

Solinus Chamberlin 1930. Das Genus ist mit je einer Art in Australien und Nordamerika vertreten und kommt mit einer weiteren Art, *S. hispanus* Beier 1939 auch in Spanien (Katalonien) vor. Es handelt sich wohl um einen typischen Fall von Reliktverbreitung.

Fam. **Garypidae**

Larca Chamberlin 1930. Die Gattung ist in Nordamerika und Europa nachgewiesen. Zwei Arten, *L. hispanica* Beier 1939 und *spelaea* Beier 1939, sind aus Spanien (Katalonien) bekannt; eine dritte, *L. lata* (Hansen 1884), ist in Europa weit verbreitet und wurde bisher in Dänemark, Südschweden (Gotland), Polen, Österreich (Niederösterreich) und Rumänien gefunden. Vermutlich wird sie auch anderweitig noch nachzuweisen sein. Sie lebt stenök in trockenen, schattigen Biotopen mit reichlichen tierischen Abfallstoffen.

SUMMARY

The paper contains a brief review of the European Pseudoscorpions with archaic presence or distribution, which are found in the families Chthoniidae (*Mundochthonius*, some species of *Chthonius*, *Microchthonius*, *Spelyngochthonius*, *Paraliochthonius*, *Troglochthonius*, *Lechytia*), Neobisiidae (the cavernicolous subgenera of *Neobisium* and *Blothrus*, *Microcreagris*), Syarinidae (*Microcreagrina*, *Microcreagrella*, *Troglobisium*, *Pseudoblothrus*, *Hadoblothrus*) as well as in the Olpiidae (*Amblyolpium*, *Solinus*), and Garypidae (*Larca*).

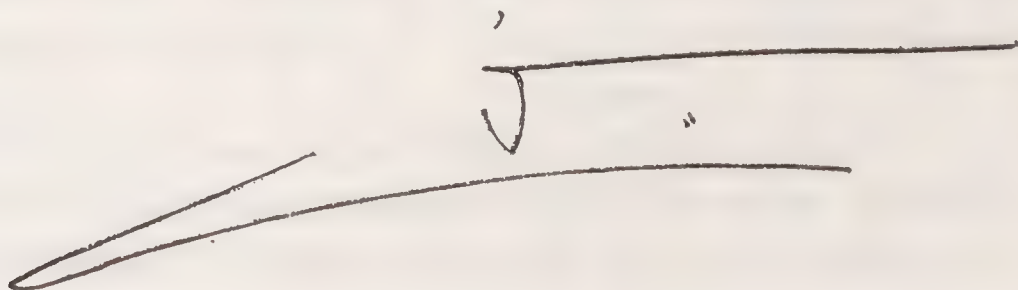
RIASSUNTO

Forme relitte di Pseudoscorpioni europei

Il lavoro contiene una breve revisione degli Pseudoscorpioni Europei a distribuzione arcaica, delle famiglie Chthoniidae (*Mundochthonius*, alcune specie di *Chthonius*, *Microchthonius*, *Spelyngochthonius*, *Paraliochthonius*, *Troglochthonius*, *Lechytia*), Neobisiidae (sottogeneri cavernicoli di *Neobisium* e *Blothrus*, *Microcreagris*), Syarinidae (*Microcreagrina*, *Microcreagrella*, *Troglobisium*, *Pseudoblothrus*, *Hodoblothrus*), Olpiidae (*Amblyolpium*, *Solinus*), e Garypidae (*Larca*).

LITERATUR

- BEIER M., 1963 - Ordnung Pseudoscorpionidea. - Bestimmungsbücher z. Bodenfauna Europas, Berlin, 1: 1-313.
- — 1966 - Ein neuer Höhlen-Pseudoscorpion aus den Abruzzen. - Boll. Soc. Entomol. Ital., 96: 35-36.
- — 1967 - Ergebnisse zoologischer Sammelreisen in der Türkei. Pseudoscorpionidea. - Ann. naturhist. Mus. Wien, 70: 301-323.
- HELVERSEN O.v., 1968 - *Troglochthonius doratodactylus* n. sp., ein troglobionter Chthoniide. - Senckenbergiana, Frankfurt a.M., biol. 49: 59-65.
- VACHON M., 1966 - *Neobisium* (*Roncobisium*) *allodentatum* n.sg., n. sp. - Intern. J. Speleology, Lehre, 2: 363-367.
- — 1967 - *Spelyngochthonius heurtaultae* nouvelle espèce de Pseudoscorpions cavernicoles, habitant l'Espagne. - Bull. Mus. Nation. Hist. nat., Paris, (2) 39: 522-527.



EGIDIO MELLINI

Istituto di Entomologia dell'Università di Bologna

STUDI SUI DITTERI LARVEVORIDI - XX. INFLUENZE ESERCITATE DALLA VITTIMA SUL PARASSITA (*)

INTRODUZIONE

Il concetto che gli insetti parassiti entomofagi siano in ultima analisi dei predatori, visto che di regola (salvo ben poche eccezioni) finiscono, o prima o poi, col portare a morte l'ospite divorandolo integralmente o quasi, ha in definitiva sospinto a ritenere che i rapporti nell'ambito di tali simbiosi siano piuttosto grossolani e tanto più a riguardo dei Ditteri Larvevoridi, considerata anche la loro stretta parentela con le numerosissime forme predatrici nonchè zoonecrofaghe e zoosaprofaghe delle affini famiglie dei Sarcofagidi e dei Calliforidi.

Dati relativi a influenze di ordine fisiologico esercitate dall'ospite sulle larve parassite sono piuttosto scarsi, e inoltre emergono spesso da osservazioni isolate nel contesto di lavori più o meno dettagliati sulla biologia di questa o di quella specie; non rappresentano cioè il risultato di ricerche sperimentali appositamente impostate per indagare un determinato aspetto del rapporto parassitario.

Tale carenza la si nota specialmente per i Ditteri Larvevoridi, che, solo eccezionalmente, a differenza degli Imenotteri Terebranti, trovano posto, forse per le maggiori difficoltà tecniche di allevamento, negli insettari dei laboratori biologici. A loro riguardo le notizie di maggior rilievo sono emerse in occasione di allevamenti massali per scopi di lotta biologica. Tali reperti, seppure sporadici, fanno sovente intravedere una complicata dipendenza dello sviluppo di questi endofagi dalla fisiologia dei loro ospiti. TOTHILL, TAYLOR e PAINE già nel 1930, a proposito di *Ptychomyia remota* Aldr. moltiplicata in massa per combattere il Lepidottero *Levuana iridescens* B.B., ebbero motivo di affermare che il parassita è sensibile a tutte le condizioni anormali cui può soggiacere l'ospite.

Nel presente saggio, frutto di una rassegna pressoché integrale della letteratura sulla biologia dei Larvevoridi, verranno trascurati gli effetti esplicati dall'ospite sulle dimensioni e i caratteri morfologici del parassita, sui quali d'altronde c'è ben poco da dire, per concentrare invece l'attenzione sulle influenze di natura più squisitamente fisiologica relative allo sviluppo preimmaginale.

Una trentina di anni fa, in un pregevolissimo lavoro di sintesi, SALT (1941) radunò i dati relativi alle influenze di vario ordine esercitate dalle vittime sui parassiti, investendo con la sua indagine gli insetti entomofagi di tutti i gruppi sistematici. In quella sede i riferimenti ai Ditteri Larvevoridi sono estremamente rari, e praticamente tutta la trattazione è impostata e condotta sullo sterminato e

(*) Ricerche eseguite coi contributi del C.N.R.

assai più studiato gruppo degli Imenotteri Terebranti. Ora, date le notevolissime differenze della più svariata natura fra gli entomofagi dei due ordini, e data la vertiginosa moltiplicazione di pubblicazioni verificate nell'ultimo trentennio, di cui varie sfiorano gli aspetti che qui ci interessano, mi è parso utile procedere, per la prima volta, ad una sintesi dei dati relativi ai soli Larvevoridi, gruppo di entomofagi sulla cui biologia ho potuto acquisire una certa conoscenza attraverso un quindicennio di ricerche.

INFLUENZE SUL RITMO DI SVILUPPO

Per molte specie di Larvevoridi viene riferito che la durata della vita larvale varia entro limiti assai ampi. Orbene, nei casi in cui si è osservato più attentamente questo fenomeno, si è visto che tale variabilità deriva in larga misura da fattori dipendenti dalla vittima e cioè dalla specie ospite e, per la stessa specie, dallo stadio che viene contaminato, dal sesso e dalle condizioni generali del singolo individuo ospite.

Il meccanismo attraverso il quale si manifesta tale variabilità è rappresentato principalmente: *a*) da un arresto del parassita in fasi iniziali dello sviluppo (generalmente alla I^a età) fino a quando l'ospite non abbia raggiunto un determinato stadio (di solito la maturità larvale o lo stadio eopupale per gli Insetti olometabolici, lo stadio adulto per quelli eterometabolici); *b*) da un rallentamento ovvero da una accelerazione dello sviluppo rispettivamente in ospiti in fasi giovanili o in fasi avanzate dell'accrescimento.

A) Arresto dello sviluppo in relazione allo stadio dell'ospite (1).

Le giovani larve di molte specie di Larvevoridi subiscono regolarmente un arresto del loro sviluppo entro il corpo dell'ospite, fino a quando quest'ultimo non ha raggiunto un ben determinato stadio. Tale blocco avviene, secondo la specie parassita, nella I^a età ovvero nelle fasi iniziali della seconda; per molte specie prima che sia stata indotta la formazione dell'imbuto respiratorio, per altre dopo (2).

Negli ospiti olometabolici le larvette endofaghe di molte specie attendono che questi abbiano raggiunto la maturità larvale, e si preparino ad impupare, per procedere nello sviluppo. In questo modo si comportano tutti i Larvevoridi riproductentisi mediante uova microtipiche destinate ad essere inghiottite dall'ospite. In tutti i casi la larva di I^a età finisce col penetrare in questo o quell'organo dell'ospite (cervello, gangli nervosi, ghiandole sericipare, muscoli, ecc.) ove rimane confinata e senza crescere sensibilmente fino a quando tali organi non subiscono fenomeni di istolisi, allorché l'ospite entra nella fase eopupale. Allora essa abbandona l'organo che si sta disintegrando e, indotta la formazione dell'imbuto respiratorio, rapidamente porta a termine lo sviluppo, che aveva

(1) SCHOONHOVEN, 1962, ritiene che tale arresto possa a ragione essere considerato come vera diapausa.

(2) Faccio notare che le specie con imbuti respiratori secondari, sia di tipo tegumentale che tracheale, li inducono di solito quando l'ospite ha raggiunto lo stadio in cui la larvetta parassita riprende a svilupparsi; anzi la formazione dell'imbuto è il primo atto che segna la ripresa attività dell'entomofago, il quale da questo momento, salvo eventuali diapause, raggiunge velocemente la maturità larvale.

interrotto per un periodo più o meno lungo, in dipendenza dello stadio della vittima al momento della contaminazione. Vedansi, ad esempio, *Discochaeta cognata* Schin. (VOUKASSOVITCH, 1933), *Leschenaultia exul* (Town.) (BESS, 1936), *Sturmia bella* Meig. (MELLINI, 1957), *Zenillia libatrix* (Panz.) (DOWDEN, 1934).

Questo comportamento è proprio anche di molte altre specie aventi modalità diverse di contaminazione⁽³⁾, sia che le loro larvette vivano in un primo tempo confinate in un particolare organo dell'ospite, come nei casi precedenti, ovvero del tutto libere nel suo lacunoma. Attendono infatti, per riprendere l'accrescimento, che la vittima sia pronta per impupare:

certe specie che depongono larve sull'ospite, come ad es. *Sturmia harri-sinae* Coq. (SMITH et alii, 1955);

certe specie che iniettano larve entro l'ospite, come ad es. *Doriphorophaga doriphorae* (Riley) (BILIOTTI e PERSOONS, 1965);

certe specie che depongono larve di tipo planidio, o più semplicemente di tipo tachiniforme, negli ambienti frequentati dall'ospite, come, ad es., *Archytas analis* (Fabr.) (ALLEN, 1926).

Sempre in ospiti olometabolici, le larvette di certe specie di Larvevoridi attendono che le vittime abbiano semplicemente raggiunto l'ultima età (ad es. *Townsendiellomyia nidicola* (Tns.), CLAUSEN, 1956; *Carcelia processionariae* Ratz., BILIOTTI, 1958), mentre quelle di altre specie procedono nello sviluppo ancor prima, quando l'ospite si trova in uno stadio larvale anche più giovanile, però sempre ben determinato; ad esempio, le larvette della I^a generazione di *Phryxe caudata* Rond. in *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. riprendono ad accrescersi quando il Lepidottero ha raggiunto la fine della IV^a età, momento caratterizzato da un intenso aumento dell'attività fisiologica (BILIOTTI, 1956).

Altre specie, ancora, attendono soltanto che l'ospite sia pervenuto alla fine dell'età in cui è stato contaminato e compia i primi atti in preparazione della muta, come ad esempio *Ptychomyia remota* Aldr. (TOTHILL et alii, 1930).

Per converso, infine, vi sono casi in cui la larvetta parassita aspetta stadi dell'ospite assai più avanzati, oltre la maturità larvale. Così le larvette della II^a generazione di *Phryxe caudata* Rond., ferme nelle crisalidi di *Thaumetopoea* durante la fase di istolisi e nella successiva fase di riposo, riprendono lo sviluppo con l'intensificarsi dei processi di istogenesi (BILIOTTI, 1956). Similmente accade per *Eucarcelia rutilla* Vill. sul Lepidottero *Bupalus piniarius* L.; in questo caso KLOMP, 1958, ha potuto addirittura stabilire che il parassita raggiunge la maturità larvale prima nelle pupe maschili che in quelle femminili, e ciò in armonia col fatto che l'ospite maschile entra prima nello stadio che attiva il parassita, tant'è vero che dalle pupe indenni i maschi del Lepidottero sfarfallano prima delle femmine. Così perfino la proterandria dell'ospite finisce col riflettersi sui parassiti. I planidi di *Ptilopsina nigrisquamata* Zett. della I^a e della II^a generazione, qualora vengano deposti su larve del Coleottero *Plagioderia versicolor* Laich. prossime

(3) Il significato di questo particolare e generalizzato adattamento è forse proprio quello di mettere a disposizione della larva del parassita una vittima che abbia raggiunto il completo sviluppo, dato che in vittime di piccole dimensioni, e per di più ancora in stadi giovanili, se l'endofago si accrescesse subito, spesso entrambi i simbionti finirebbero in breve col soccombere.

Nel caso poi di vittime endofite, la necessità di uccidere l'ospite dopo che questo abbia raggiunto la maturità larvale appare ben evidente, poichè solo allora la vittima avrà aperto la via verso l'esterno, indispensabile all'adulto del parassita per il proprio esodo; vedasi, ad esempio, il caso di *Metagonistylum minense* Town. sul Lepidottero *Diatraea saccharalis* (Fabr.) illustrato da MYERS, 1934.

alla maturità o già mature, anziché evolversi come di norma nelle larve, si accrescono nei relativi adulti; ma ciò che si vuole qui sottolineare è il brusco e totale arresto di sviluppo che essi subiscono nello stadio pupale dell'ospite (MELLINI, 1957), stadio invece ottimale per l'accrescimento larvale della generalità dei Larvevoridi.

Le specie di questi ultimi gruppi sono, per quanto mi risulta, una esigua percentuale rispetto a quelle il cui accrescimento è invece condizionato dalla maturità larvale dell'ospite.

Infine non va dimenticato che vi sono specie che si sviluppano regolarmente, senza subire arresti, qualunque sia lo stadio larvale dell'ospite nel quale si trovano a vivere. Accanto a Larvevoridi che, in rapporto a questa o a quella o a tutte le specie di ospite, appaiono integralmente dominate, durante lo sviluppo preimmaginale, dalla fisiologia dell'ospite stesso, ve ne sono dunque altri, come vedremo anche più avanti, per i quali il rapporto parassitario è meno stretto, meno specializzato, come succede in generale per i Sarcófagidi. Ad esempio le larve mature di *Sturmia inconspicua* Meig., nemica di Lepidotteri e Imenotteri, fuoriescono da ospiti imbozzolati, da larve dell'ultima età immature o anche da larve della penultima età, in relazione allo stadio che viene contaminato (MORRIS et alii, 1937); così *Dexia ventralis* Ald., infeudata alle larve di Coleotteri Scarabeidi, può terminare lo sviluppo preimmaginale in quelle di II^a età (BURRELL, 1935). Ed ancora, *Actia palpalis* Will., che attacca Lepidotteri Nottuidi, completa lo sviluppo indifferentemente tanto in larve giovani quanto in larve dell'ultima età; la differenza più vistosa che ne scaturisce è che mentre nel primo caso l'ospite soccombe, nel secondo (4) sopravvive e raggiunge regolarmente lo stato adulto (KAMAL, 1951) (5).

Negli ospiti eterometabolici, contaminati in stadi preimmaginali, le larvette di molte specie di Larvevoridi attendono che l'ospite abbia raggiunto lo stato adulto, per riprendere l'accrescimento interrotto nelle sue fasi iniziali. A riguardo dello sblocco del parassita, il raggiungimento dello stadio immaginale dell'ospite eterometabolico equivale quindi, in questi casi, a quello del raggiungimento della maturità larvale o dello stadio eopupale dell'ospite olometabolico (6). Restano così bloccate come larve della I^a età, ad esempio, *Trichopoda pennipes* (Fabr.) nemica di Rincoti (BEARD, 1940) e più in generale

(4) Tra gli ospiti olometabolici, i rari casi di sopravvivenza della vittima all'esodo della larva parassita si verificano esclusivamente proprio quando l'entomofago non subisce arresti dello sviluppo, in attesa che la vittima abbia raggiunto la maturità larvale. In molti casi, come ebbi occasione di rilevare (MELLINI, 1962), « l'attività rapidamente distruttiva e indiscriminata dei Larvevoridi alla III età sembra in qualche modo collegata (indotta?, esaltata?) con quella particolare situazione fisiologica dell'ospite che prelude all'impupamento ».

(5) Questa « indipendenza fisiologica » della larva parassita dal suo ospite può essere utile negli allevamenti massali per scopi di lotta biologica. Così riguardo a *Diatraeophaga striatalis* Town., utilizzata per combattere il Lepidottero *Proceras sacchariphagus* Boj., le larve di quest'ultimo, appena contaminate, vengono isolate senza cibo; si ha però cura di scegliere individui adatti del fitofago e cioè misuranti in lunghezza 2-3 cm, perchè, se sono più piccoli il Larvevoride o non termina lo sviluppo o dà pupe troppo minute e spesso malformate, se sono più grandi, per cui riescono nonostante l'attacco ad impuparsi, i parassiti risultano poi incapaci di fuoriuscire dall'involucro crisalidale (BRENIERE et alii, 1966).

(6) Con la differenza però che, mentre negli ospiti eterometabolici le larvette parassite una volta sbloccate (o se vogliamo attivate) si sviluppano di norma lentamente, non abbandonando il loro regime dietetico fondamentalmente plasmofago, negli ospiti olometabolici invece tali larvette di solito passano in breve dalla fase plasmofaga a una fase di violenta sarcofagia cui si accompagna un loro rapidissimo sviluppo.

le Fasiine infeudate ai Rincoti Eterotteri (DUPUIS, 1963). Altri Larvevoridi si « accontentano » invece, analogamente a quanto si è già visto per ospiti olometabolici, che sia raggiunto un determinato stadio preimmaginale, come ad esempio *Micteromyella laetifica* (Mesn.) nemica di Fasmidi, che, fermatasi alla I^a età, induce il sifone respiratorio e riprende a svilupparsi quando l'ospite è pervenuto alla III^a età (PAINE, 1968).

L'arresto dello sviluppo del parassita, in dipendenza dello stadio giovanile dell'ospite, è responsabile di forti variazioni nella durata della vita della larva di I^a età (o di II^a età se la quiescenza si verifica nelle fasi iniziali di questa) [in *Ptychomyia remota* Aldr., ad esempio, tale durata varia da 1 a 12 giorni (TOTHILL et alii, 1930)] e di conseguenza nella durata totale della vita larvale [8-21 giorni per *Leschenaultia exul* (Town.) (BESS, 1936), 7-21 giorni per *Meigenia floralis* Fall. (MICHIELI, 1957), 8,6-14,8 giorni per *Architas analis* Fabr. (ALLEN, 1926)] (7). Molto probabilmente è riferendosi al suddetto fenomeno di arresto dell'accrescimento, che si può spiegare la forte variabilità denunciata da diversi Autori nella durata dello sviluppo larvale di questa o quella specie di Larvevoride, pur nella medesima specie di vittima, variabilità per la quale non viene suggerita giustificazione alcuna.

In tutti questi casi risulta pertanto assai evidente come, dovendosi di necessità attendere il raggiungimento di un determinato stadio da parte dell'ospite, il ritmo di sviluppo del parassita sia completamente condizionato da quello della sua vittima.

B) Rapidità dello sviluppo in funzione della specie ospite.

Vari Autori hanno posto in evidenza, per certe specie di Larvevoridi, che la durata della vita larvale in toto, o di questo o di quello stadio, varia sensibilmente, a parità di altre condizioni, secondo la specie ospite. PANTEL fino dal 1910, nella sua classica opera sulle larve dei Ditteri entomobi, scriveva, a proposito della durata dello sviluppo larvale di *Compsilura concinnata* Meig., che questo entomofago modella in certa misura il proprio ritmo di accrescimento su quello della larva ospite.

Ma riporto alcuni esempi chiaramente dimostrativi tratti dalla recente letteratura:

Drino munda (Wied.) completa lo sviluppo larvale in media in 4,1 giorni (min. 3 gg., mass. 6 gg.) in larve dell'ultima età del Lepidottero *Heliothis zea* (Boddie), contro una media di 6 giorni (min. 4 gg., mass. 8) in larve pure dell'ultima età di un altro Nottuide, la *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (CHAUTHANI e HAMM, 1967);

Lespesia archippivora (Ril.), a 25°C, impiega in media 6 giorni in *Spodoptera exigua* (Hbn.) e 9,2 in *Estigmene acrea* (Drury), Lepidotteri entrambi evolventisi sul cotone (BRYAN et alii, 1968);

Mericia ampelus (Walk.) su *Malacosoma neustrium* L. richiede circa un tempo doppio rispetto a quello occorrente su un altro Lepidottero, la *Hyphantria cunea* Drury (TADIČ, 1958);

(7) Per tale specie si è anche accertato che, in seguito, il ritmo di sviluppo del parassita non è influenzato in misura apprezzabile dalla durata del precedente stadio di planidio libero nel lacunoma, sia che tale durata sia stata di poche ore o di parecchi giorni.

Sturmiopsis inferens Towns. impiega da un minimo di 6 giorni in *Chilotraea auricilia* (Dudgn.) a un massimo di 12 giorni in *Scirpophaga nivella* (F.), attraverso i valori intermedi per altre specie di Lepidotteri ospiti (RAO e BALIGA, 1968).

La durata dello sviluppo della sola larva di III^a età di *Microphthalma europaea* Egg., nemica di Coleotteri, varia da 8 a 12 giorni: è più breve nelle larve di *Phyllognatus silenus* F. e più lunga in quelle di *Potosia cuprea* F. e di *Oryctes nasicornis* L. (HURPIN e FRESNEAU, 1964).

È interessante notare poi come possa variare anche la durata della vita pupale del parassita⁽⁸⁾ in relazione alla specie ospite, cioè di uno stadio, quello di pupa, che non ha più nessun rapporto diretto con la vittima, essendo questa già morta al momento dell'impupamento del parassita, o, in caso contrario, trovandosi la pupa fuori dal corpo della vittima. Così per *Eucelatoria armigera* (Coq.) lo stadio di pupa dura, a 15°C, 34,4 giorni su *Heliothis zea* (Boddie) e 32,4 giorni su un altro Lepidottero dello stesso genere, la *H. virescens* (F.) (JACKSON et alii, 1969)⁽⁹⁾. Per *Drino munda* (Wied.), pure nemica di Lepidotteri, dura in media 9 giorni (min. 7, mass. 10) in *Heliothis zea* (Boddie) e 11 giorni (min. 9, mass. 12) in *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (CHAUTANI e HAMM, 1967). Poiché anche la durata della vita larvale del suddetto dittero era più breve nel primo ospite, ne deriva che in media, a parità di condizioni, lo sviluppo preimmaginale, dallo sgusciamiento dall'uovo allo sfarfallamento dell'adulto, richiede solo 13,1 giorni in *H. zea* contro i 17 in *S. frugiperda*.

C) Rapidità dello sviluppo in funzione dello stadio dell'ospite.

In altre specie di Larvevoridi, le cui larvette non presentano un brusco arresto dell'accrescimento negli stadi giovanili dell'ospite, si assiste purtuttavia a forti variazioni nel loro ritmo di sviluppo, nel senso che tale ritmo risulta rallentato in larve ospiti giovani e notevolmente accelerato in larve mature o prossime alla maturità.

Così, in riguardo a *Diatraeophaga striatalis* Towns. sul Lepidottero *Proceras sacchariphagus* Boj., BETBEDER-MATIBET, 1967, osserva che la durata della vita endoparassitaria è più lunga quando le larve ospiti sono piccole. Per *Lixophaga diatraeae* (Town.), nemica di Lepidotteri, la durata della vita larvale varia da 5 a 13 gg. (a 85° F.); orbene essa dipende in qualche misura dalle dimensioni

(8) Non mancano affermazioni che farebbero supporre influenze addirittura sull'uovo, altro stadio che, per essere esterno all'ospite, non presenta (escluso il caso delle uova microtipiche) rapporti intimi con questo. Così BAIRD, 1922 (citato e criticato da HAWBOLT, 1947), riferendosi a *Bessa selecta* (Meig.), specie che depone uova macrotipiche sull'ospite, riporta che l'uovo non schiude finché l'ospite non si è imbozzolato. In questo caso ed in altri consimili, si tratta certamente di pura coincidenza e non di vera dipendenza.

(9) A quella temperatura anche la durata della vita larvale del parassita è leggermente superiore nella prima specie di ospite. La situazione però si inverte con altre temperature di allevamento. Il fenomeno è quindi piuttosto complesso, intricandosi variamente il fattore « ospite » con quello « temperatura ambiente ». Più in generale gli Autori trovano poi che, a basse temperature, la sopravvivenza delle pupe del parassita è maggiore (72%), se allevate su *H. zea* anziché su *H. virescens* (44%), esattamente all'opposto di quanto accade a temperature elevate (43% nel primo ospite, 71% nel secondo). Pertanto appare consigliabile allevare questo Larvevoride su *H. zea* nei mesi più freddi e su *H. virescens* in quelli più caldi.

della larva ospite, nel senso che i tempi più lunghi riguardano i parassiti che fuoriescono dalle vittime più piccole (SCARAMUZZA, 1930) ⁽¹⁰⁾.

Se la larveta di *Ptychomyia remota* Aldr. penetra in larve quasi mature del Lepidottero *Artona catoxantha* Hamps., il suo sviluppo ne risulta fortemente accelerato, compendosi in meno di 4 giorni; l'adulto che sfarfallerà è però nano (GATER, 1926) ⁽¹¹⁾.

Similmente su ospiti appartenenti all'ordine dei Coleotteri, MELLINI, 1962, trova, riguardo a *Melasoma populi* L. parassitizzata da *Steiniella callida* Meig., che lo sviluppo larvale dell'entomofago, almeno fino al raggiungimento della III^a età, è tanto più rapido quanto più è avanzato lo stadio dell'ospite al momento della contaminazione: il tempo impiegato dal parassita per giungere alla III^a età può ridursi fino alla metà e meno (da 9 a 4 giorni) nei casi estremi. Ora è interessante notare come in questo caso, e forse in molti altri, attraverso le suddette variazioni del ritmo di sviluppo, si pervenga allo stesso risultato conseguito mediante l'arresto dell'accrescimento del parassita in attesa della maturità larvale dell'ospite; infatti le larve di *Melasoma*, in qualunque dei tre stadi siano state contaminate, riescono sempre a raggiungere la maturità e a fissarsi col pigopodio al supporto per impuparsi, fornendo in tal modo all'endofago il massimo nutrimento.

BURRELL, 1935, sottolinea che l'istolisi dell'ospite, nell'imminenza dell'impupamento, abbrevia di 1-2 giorni la durata della vita larvale di *Dexia ventralis* Aldr. nemica di Scarabeidi, ed aggiunge che tale stadio sembra offrire condizioni di nutrimento migliori visto che in esso il parassita raggiunge dimensioni maggiori.

I fenomeni, probabilmente assai comuni, di sviluppo accelerato, e magari di concomitante nanismo del parassita in ospiti contaminati poco prima dell'impupamento, inducono a supporre, sia pure in attesa di prove sperimentali, una netta dominanza della costellazione ormonale della vittima sul suo parassita, nel senso che il bilancio ormonale dell'ospite che lo induce a impuparsi orienterebbe nello stesso senso, precocemente, anche la larva endofaga, la quale vivendo immersa nell'emolinfa si trova di necessità a intimo contatto con le secrezioni endocrine dell'ospite.

Vengono tuttavia segnalate anche specie di Larvevoridi per le quali il ritmo di sviluppo non sembra influenzato in modo palese dallo stadio della vit-

(10) I reperti che indicano una durata variabile dello sviluppo larvale del parassita in rapporto allo stadio della vittima al momento della contaminazione sono relativamente numerosi, ma sovente non è possibile discernere se ciò dipende da un vero e proprio arresto dello sviluppo dell'entomofago in stadi giovanili dell'ospite (paragrafo A), ovvero da un semplice rallentamento (paragrafo C).

(11) Si noti come assieme alla durata dello sviluppo larvale varino altresì le dimensioni raggiunte dal parassita. Ciò è stato rilevato anche per la sopra citata *Diatraeophaga striatalis* Town., dove però a durate maggiori dello sviluppo larvale si accompagnano dimensioni minori del parassita: la taglia media dei pupari formati fra l'11^o e il 18^o giorno è nettamente inferiore (mm 6,4 x 2,3) a quella dei pupari ottenuti fra l'8^o e il 10^o giorno (mm 7,0 x 2,8) dopo la contaminazione. La questione è però complessa: RISCO-BRICEÑO, 1954, in *Paratheresia claripalpis* V.d.W., che attacca larve della IV, V e VI età di *Diatraea saccharalis* Fabr., trova che le dimensioni raggiunte dal parassita sono tanto maggiori quanto più grande è l'ospite a spese del quale si evolve, pur rimanendo la durata dello sviluppo del parassita praticamente costante.

tima. Così LANDIS, 1940, a proposito di *Paradexodes epilachnae* Aldr., nemica di Coleotteri, dichiara esplicitamente che lo stadio e le dimensioni del Coccinellide al momento della parassitizzazione non sembrano influenzare la lunghezza del periodo larvale del parassita.

D) Rapidità dello sviluppo in funzione del sesso dell'ospite ⁽¹²⁾.

L'unica citazione che ho potuto trovare a questo riguardo è quella di RAINEY, 1947, il quale, constatato che le larve mature di *Bogosiella fasciata* F. e *Alophora nasalis* Bezzi fuoriescono sempre prima dai maschi che dalle femmine dei Rincoti loro ospiti, ne desume che la durata dello sviluppo larvale è più lunga in vittime di sesso femminile che in quelle di sesso maschile. Tale maggiore durata può forse essere collegata al fatto che, per entrambi i Larvevoridi, gli individui sviluppatasi nel corpo delle femmine raggiungono dimensioni notevolmente maggiori rispetto a quelli derivati da ospiti maschili.

E) Rapidità dello sviluppo in funzione delle condizioni generali dell'ospite ⁽¹³⁾.

Anche altre condizioni dell'ospite possono influire sul ritmo di sviluppo del parassita. Così *Tachina larvarum* L. subisce un accrescimento accelerato quanto la larva ospite, del Lepidottero *Condrostega vandalicia*, è male nutrita (PANTEL, 1910). Parimenti PROTA, 1963, in riguardo a *Viviania cinerea* Fall. negli adulti del Coleottero *Triodonta raymondi* Perr., trova che se questi non si sono nutriti adeguatamente, ed offrono quindi una scarsa quantità di cibo, la durata della III^a età larvale del parassita (come del resto di quelle precedenti) viene sensibilmente ridotta.

Più in generale TOTHILL et alii, 1930, che hanno allevato in massa *Ptychomyia remota* Aldr. per combattere il Lepidottero *Levuana iridescens* B. B., affermano che ogni situazione patologica ⁽¹⁴⁾ verificantesi nella larva ospite causa un anormale prolungamento nello sviluppo larvale del parassita, il quale pertanto risulta sensibile a tutte le condizioni anormali cui può soggiacere la vittima.

(12) Secondo RAKSPAL, 1954, (ma questo è l'unico dato che io conosca per i Larvevoridi e il reperto lascia davvero perplessi) il sesso dell'ospite influenzerebbe in qualche maniera quello del parassita nel caso di *Alophora* sp. nemica del Rincoto *Bagrada cruciferarum* Kirk, visto che da vittime di sesso maschile si formano individui con pupari piccoli e poco pigmentati da cui fuoriescono maschi, e da vittime di sesso femminile individui con pupari grandi e molto pigmentati da cui fuoriescono femmine.

(13) Oltre ai suddetti vari fattori dipendenti dall'ospite, altri possono interferire sulla rapidità dell'accrescimento larvale dei Larvevoridi. HURPIN e FRESNEAU, 1964, per *Microphthalma europaea* Egg. parassita di larve del Coleottero *Potosia cuprea* F., trovano che la rapidità dello sviluppo varia col superparassitismo, nel senso che essa è tanto maggiore quanto più elevato è il numero di individui presenti nella stessa vittima.

(14) Questa si ripercuote non solo sulla durata dello sviluppo ma anche sulle dimensioni raggiunte dal parassita, e magari sulla sua fecondità e vitalità, come hanno veduto BILIOTTI 1955, per *Phryxe caudata* Rond. e *Ctenophorocera pavida* Meig., rispettivamente su larve dei Lepidotteri *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. e *Malacosoma neustrium* L. affette da virosi, e MELLINI, 1957, per *Sturmia bella* Meig. su individui di *Inachis io* L. incrisalidati imperfettamente e destinati a soccombere precocemente a prescindere dall'attacco parassitario.

INFLUENZE SULLA DIAPAUSA ⁽¹⁵⁾

È un fatto che, in molte coppie ospite-parassita, quando l'ospite è in diapausa anche il parassita si trova in diapausa, e di regola come larva di I^a o di II^a età in fasi iniziali nel corpo della vittima. Si tratta di mera coincidenza ovvero la diapausa dell'endofago dipende da quella del suo ospite?

Vari Autori, in riguardo a questa o a quella specie di Larvevoride, si limitano a segnalare la concomitanza del fenomeno in entrambi i simbionti. Alcuni attribuiscono la coincidenza della diapausa nella coppia all'effetto dei fattori ambientali che evocano, indipendentemente l'uno dall'altro, lo stesso fenomeno in entrambi i simbionti. Così PANTEL, fin dal 1910, spiega il fatto che, da crisalidi di *Pieris brassicae* L. raccolte in autunno, parte diano gli adulti del parassita *Compsilura concinnata* Meig. subito, e altre in primavera, esattamente come succede per gli individui indenni dell'ospite, appellandosi in particolare al fattore temperatura. Tale spiegazione è ritenuta insoddisfacente da THOMPSON, 1910, il quale conclude che le larve del parassita, molto probabilmente, subiscono invece una definita influenza da parte della vittima, senza tuttavia pronunciarsi sulla natura di tale influenza, date le scarsissime conoscenze che si avevano sulla fisiologia degli Insetti oltre mezzo secolo fa. Similmente a PANTEL, REED e CHOYCE, 1961, per *Carcelia evolvans* (Wied.) nel Lepidottero Nottuide *Diparopsis watersi* (Roths.), escludono che la diapausa del parassita dipenda da quella della vittima, considerato che se la diapausa del primo fosse determinata da qualche fattore presente nei tessuti dell'ospite, le proporzioni dei due simbionti che entrano in diapausa dovrebbero essere uguali, ciò che in realtà non si verifica.

Certi Autori, invece, come il sopra citato THOMPSON in epoca successiva (1934), posto il dilemma se la diapausa dell'ospite e quella del parassita siano puramente parallele, ovvero se eventuali modificazioni della emolinfa legate alla diapausa nel primo provochino altresì l'arresto dello sviluppo nel secondo, tendono a mantenersi in una posizione praticamente neutrale.

Altri Autori infine avanzano il sospetto, ovvero ritengono, che in molti casi la diapausa del parassita sia in qualche modo collegata o addirittura derivi da quella dell'ospite, senza tuttavia portare prove concrete di una tale dipendenza ⁽¹⁶⁾.

Più o meno esplicitamente dichiarano che l'insorgenza dello stato di diapausa nel parassita è la conseguenza della diapausa dell'ospite i seguenti Autori:

BILIOTTI, 1956, il quale scrive, riferendosi a *Phryxe caudata* Rond. parassita delle larve di *Thaumetopoea pityocampa* Schiff., che se il Lepidottero

(15) Per il più o meno breve arresto di sviluppo delle larvette parassite in attesa che l'ospite, non in diapausa bensì in piena attività, abbia raggiunto un determinato stadio, vedi pag. 325. Per certe specie alla diapausa concomitante con quella dell'ospite si somma il suddetto arresto. Ciò accade quando l'ospite iberna in stadi giovanili, cosicché la larvettina del parassita deve ancora attendere, dopo che l'ospite ha ripreso la sua attività in primavera, che esso sia anche pervenuto all'ultimo stadio larvale, come succede ad esempio, per *Sturmia nidicola* Towns. che trascorre l'inverno come larva di I età nelle larve di III età del Lepidottero *Euproctis chrysorrhoea* L. (MUESEBECK, 1922).

(16) Pare che sia possibile anche il caso inverso. Infatti secondo BJEGOVIČ, 1957, è il parassita *Viviania cinerea* Fall. che, allo stadio di larva della II età, induce la diapausa nell'ospite, il Coleottero *Zabrus tenebrioides* Goeze adulto. Mentre gli adulti indenni, dopo essersi riprodotti in autunno, soccombono nello stesso anno in cui sono sfarfallati, quelli parassitizzati, impediti a maturare le gonadi, entrano in diapausa e sopravvivono fino alla primavera dell'anno successivo. Si dà in tal modo il caso, alquanto curioso, che gli individui parassitizzati vivano più a lungo di quelli sani.

subisce una diapausa regolare o occasionale lo sviluppo del Dittero è ritardato di una durata equivalente; in precedenza (BILIOTTI, 1955), a riguardo della stessa coppia, aveva chiaramente ammesso che la diapausa dell'ospite induce quella del parassita;

COLLINS e HOOD, 1920, i quali, a riguardo di *Eubiomyia calosomae* (Town.) nemica di *Calosoma* adulti, riportano che se il Coleottero parassitizzato entra in diapausa, le larve del Larvevoride fanno altrettanto; se invece resta in attività, l'endofago si sviluppa senza interruzioni e dà in estate una seconda generazione parziale;

MELLINI, 1953, per *Phytomyptera nitidiventris* Rond. sul Lepidottero *Pterophorus microdactylus* Hbn., nota una precisa corrispondenza tra la diapausa dell'ospite e quella del parassita. Infatti una metà circa degli individui della I^a generazione del fitofago si arresta come larva matura e corrispondentemente in essi l'entomofago si ferma allo stato di larva di II^a età iniziale; non solo, ma a sporadici sfarfallamenti del fitofago da tale popolazione, prima dell'inizio della cattiva stagione, si accompagnano puntualmente saltuari sfarfallamenti dell'entomofago;

SISOJEVIČ, 1953, riguardo a *Exorista fallax* Meig. sul Lepidottero *Hyphantria cunea* Drury, trova che il parassita trascorre l'inverno in parte come pupa nel terreno, in parte come larva di I^a età nelle crisalidi dell'ospite; orbene per quest'ultimo caso l'Autore sospetta che l'arresto dello sviluppo del parassita derivi dallo stato di diapausa della vittima;

SMITH et alii, 1955, per *Sturmia harrisinae* Coq. in pupe del Lepidottero *Harrisina brillians* B. et Mc D., affermano che la diapausa del parassita è governata principalmente da quella della vittima, sebbene la percentuale dei parassiti in diapausa sia alquanto minore di quella degli ospiti;

WISHART, 1945, per *Aplomya caesar* Aldr. sul Lepidottero *Ostrinia nubilalis* Hb., considerato che la percentuale di larve parassitizzate che danno subito gli adulti del Larvevoride corrisponde alla percentuale di larve mature del Piralide che non entrano in diapausa, conclude che la tendenza dell'ospite verso la diapausa è responsabile della medesima tendenza nel parassita.

Come fa osservare HERTING, 1960, è questo in definitiva un fenomeno abbastanza comune: se in una stessa popolazione dell'ospite una parte procede nello sviluppo mentre un'altra si arresta, le larve parassite, corrispondentemente, nel primo gruppo proseguono l'accrescimento mentre nel secondo entrano in diapausa.

In altri casi lo sviluppo del parassita non appare bloccato dalla diapausa dell'ospite bensì soltanto *r a l l e n t a t o*. Mentre negli esempi precedenti il parassita presenta un brusco e netto arresto dello sviluppo, di durata pari a quella della diapausa dell'ospite, in questi ultimi casi si verifica invece un semplice rallentamento dello sviluppo del parassita in ospiti in diapausa. COPPEL e MAW, 1954, ad esempio, hanno trovato che lo sviluppo larvale di *Madremyia saundersii* (Will.) nemica di Lepidotteri, si prolunga, da circa una decina di giorni nelle larve attive di *Choristoneura fumiferana* (Clem.), fino a 38 giorni in individui di *Ostrinia nubilalis* Hb. in stato di diapausa. Per *Ceromasia auricaudata* Tns., specie a uova microtipiche le cui larve quindi iniziano a svilupparsi quando l'ospite si impupa, gli stessi Autori hanno osservato che se, poi, le crisalidi (di *Pieris rapae* L.) entrano in diapausa, le larve del parassita, che già avevano cominciato a crescere, restano ostacolate nel loro sviluppo alla II^a e alla III^a età, anche con temperature ambientali intorno ai 22°C, cosicché impiegano fino a 3-4 mesi per

raggiungere la maturità. Interessantissimi sono a questo proposito i reperti di ROHDENDORF, 1935, su *Exorista civilis* Rond. quale nemica di *Loxostege sticticalis* L.: se al momento dell'entrata in diapausa del Lepidottero il parassita è nelle primissime fasi dello sviluppo esso resta totalmente bloccato, se invece la larveta endofaga si trova in fasi anche solo leggermente più avanzate, essa subisce un semplice, seppure notevole, rallentamento dello sviluppo. Da simili osservazioni emerge dunque che vi è nello sviluppo del parassita un momento critico oltre il quale la trasmissione dello stato di diapausa da parte dell'ospite non è più possibile.

Per altre specie, infine, la diapausa dell'ospite non sembra influire sullo sviluppo del parassita. Così, secondo THOMPSON, 1921, *Pseudoperichaeta insidirosa* R. D., che iberna come larva di II^a età nelle larve mature di *Ostrinia nubilalis* Hb., raggiunge la maturità larvale circa un mese prima che l'ospite, uscito di diapausa, cominci a incrisalidarsi. Le larvette della polifaga *Sturmia inconspicua* Meig. non restano bloccate nelle prepupe in diapausa dell'Imenottero *Diprion sertifer* Geoffr., che è monovoltino, sicché sfarfallano gli adulti i quali danno origine ad una nuova generazione agli inizi dell'estate evolvendosi su altre specie ospiti, probabilmente Lepidotteri (MORRIS et alii, 1937). Similmente dicasi per *Epiplagiops littoralis* Blanch. parassita delle larve del Coleottero *Listroderes costirostris obliquus* Klug (PARKER et alii, 1950). Per *Phorocera hamata* A. et W., nemica di Imenotteri sinfiti, BALDWIN e COPPEL, 1949, asseriscono addirittura che essa può essere allevata facilmente in laboratorio su larve in diapausa.

Ma generalmente negli ospiti in diapausa il parassita non si sviluppa o si sviluppa a rilento ⁽¹⁷⁾. Al riguardo sono state portate per alcune specie prove convincenti che l'arresto di sviluppo del parassita dipende completamente, o in larga misura, dallo stato di diapausa dell'ospite ⁽¹⁸⁾. Così certi Larvevoridi polifagi, come ad esempio *Compsilura concinnata* Meig., procedono nell'accrescimento larvale o si arrestano, secondo che la specie ospite non entri ovvero entri in diapausa. WEBBER, 1937, a proposito di questo entomofago, trova che la progenie della stessa generazione che si sviluppa nell'ultima decade di agosto nei Lepidotteri *Euchaetias egle* Dru. e *Hyphantria cunea* Dru. va in diapausa per il 6-12% nel primo ospite e per ben il 57-61% nel secondo, mentre continua a sfarfallare in massa, ancora in autunno inoltrato, da *Ascia rapae* L., che dà gran copia di adulti in quel periodo, quando ormai non si trovano più ospiti da contaminare. *Zenillia blanda* O. S. e *Z. virilis* A. W., parassiti di Lepidotteri, se si evolvono su specie che danno gli adulti nella stessa stagione, completano lo sviluppo in quella stagione, mentre se si evolvono su specie che sfarfallano l'anno successivo, esse pure raggiungono lo stato adulto l'anno seguente (SELLERS, 1930). MESNIL, 1958, trattando in generale degli Insetti entomofagi, afferma che in dipendenza del proprio ospite un parassita polifago può avere o non avere una diapausa,

(17) Di questo fenomeno si tiene conto nei laboratori per la moltiplicazione dei Larvevoridi a scopi di lotta biologica. Così SIMMONDS, 1958, sconsiglia di usare quale ospite di *Palpozenillia palpalis* (Ald.) il Lepidottero Piralide *Diatraea canella* Hmps., visto che quest'ultimo tende in laboratorio ad entrare in una diapausa di difficile rottura, cosicché l'accrescimento della larva parassita può essere arrestato per molto tempo e la durata del suo sviluppo risultare assai lunga, per quanto variabile.

(18) Per il vero non mancano segnalazioni, in realtà assai rare, di Larvevoridi che si fermano in diapausa mentre l'ospite si mantiene ancora attivo. Ad esempio *Steiniella callida* Meig. presenta una diapausa pupale, almeno in apparenza, del tutto indipendente dalla vittima, il Coleottero *Melasoma populi* L., giacché quest'ultimo svolge di poi un'altra generazione (MELLINI, 1962).

mentre LEES, 1955, nel suo volume sulla diapausa, esplicitamente dichiara che spesso è la diapausa dell'ospite che induce quella del parassita.

Più convincenti ancora sono i dati relativi alle diapause protratte per più anni. *Drino incospicua* Meig. e *Diplostichus janithrix* Htg. nelle eopupe dell'Imenottero *Diprion pini* L., che presenta una diapausa variabile da 1 a 3 anni, subiscono concordemente un arresto dello sviluppo di pari durata (VASIČ e SISOJEVIČ, 1955); e così dicasi per le larvette di *Masicera cuculliae* R. D. le quali nelle crisalidi del Lepidottero *Deilephila euphorbiae* L., che restano in diapausa per un anno supplementare, subiscono un anno di ritardo nel loro sviluppo (SCHWENKE, 1958). *Phorocera? floridensis* Towns., poi, nelle occasionali crisalidi di *Agapema galbina* Clemens che permangono in diapausa per un secondo anno, rimane bloccata per lo stesso periodo come larva di I^a età (BUCK e KEISTER, 1956) mentre, per converso, in quelle che escono di diapausa prima del tempo normale, termina lo sviluppo anzitempo. Similmente si comporta *Spathimeigenia spinigera* Towns. sull'Imenottero *Neodiprion swaini* Middl.: una certa percentuale di larve imbozzolate dell'ospite resta in diapausa per uno o più anni; orbene in quelle parassitizzate il parassita resta bloccato per un uguale numero di anni, per quanto mostri una maggiore tendenza che l'ospite a completare lo sviluppo in un anno (TRIPP, 1960) ⁽¹⁹⁾.

Ma esistono, almeno per una specie, prove decisive di ordine sperimentale. *Clytiomyia helluo* F., in natura, compie regolarmente ogni anno 2 generazioni su una sola dei Rincoti del genere *Eurygaster*; tuttavia in laboratorio è possibile ottenere una terza generazione del parassita, contaminando ospiti che hanno ibernato (quindi della generazione precedente) con la progenie della generazione estiva del parassita, che negli ospiti della generazione dell'annata è invece destinata ad arrestarsi nello sviluppo (BELYAEVA, 1969).

La diapausa del parassita dunque, oltre che influenzata dalla specie ospite, appare influenzata, per la stessa specie, dalla generazione dell'ospite e, aggiungiamo ancora, dallo stadio in cui esso viene contaminato. Nella tabella riportata da WEBBER, 1937, si può infatti notare, a riguardo di *Compsilura concinnata* Meig. sul Lepidottero *Euchaetias egle* Dru., che la percentuale del parassita che entra in diapausa è sensibilmente minore se vengono contaminate larve giovani: 4%, contro il 14% nei casi di parassitizzazione delle larve di ultima età. A risultati simili perviene anche MELLINI, 1958, sperimentando con *Macquartia tenebricosa* Meig. parassita del Coleottero *Chrysomela fastuosa* Scop.

Come l'insorgenza dello stato di diapausa nel parassita dipende da quello dell'ospite, così anche la sua rottura nel primo può essere indotta dal secondo. Ciò è stato sperimentalmente dimostrato da SCHOONHOVEN, 1962, in riguardo a *Eucarcelia rutilla* Vill. nemica del Lepidottero *Bupalus piniarius* L. Mettendo in parabiosi un individuo in diapausa della specie ospite con un altro non in diapausa, il primo riprende a svilupparsi; se poi esso contiene una larvetta parassita, pure in diapausa, questa ne rimane attivata ⁽²⁰⁾.

(19) In un lavoro successivo l'Autore (TRIPP, 1962) dimostra che non sussiste il fenomeno inverso, e cioè che sia la presenza del parassita a favorire il prolungamento della diapausa nell'ospite.

(20) La rottura della diapausa dell'ospite, dopo l'ibernamento, spesso precede la rottura della diapausa del parassita; per certe specie, come *Erynniopsis rondanii* T.T. negli adulti del Coleottero *Galerucella luteola* Müll. (FLANDERS, 1942) e *Prosenia siberita* F. nelle larve del Coleottero *Popillia japonica* Newm. (CLAUSEN, 1956), addirittura viene espressamente dichiarato che la larvetta del parassita non può riprendere a svilupparsi fino a quando l'ospite non ha ricominciato a nutrirsi.

SINCRONIZZAZIONE DEI CICLI

È una constatazione comune che i cicli dei Larvevoridi sono spesso perfettamente adattati a quelli delle loro vittime. Questo fenomeno, di fondamentale importanza per il mantenimento nel tempo del rapporto parassitario, può dipendere o dalle condizioni ambientali, che agiscono nello stesso modo sugli ospiti e sui parassiti, ovvero da precise influenze esercitate dai primi sui secondi. In vari casi si è trovato che la spiegazione di tale « adattamento », di così sorprendente sincronismo, risiede in queste influenze.

Infatti attraverso i tre meccanismi di interferenza della fisiologia dell'ospite su quella del parassita, illustrati nei paragrafi precedenti, e precisamente: *a*) arresto dello sviluppo larvale del parassita nei primissimi stadi in ospiti giovanili, finché questi ultimi non abbiano raggiunto un determinato stadio, *b*) rapidità dello sviluppo del parassita dipendente dallo stadio dell'ospite, *c*) trasmissione dello stato di diapausa dall'ospite al parassita, si giunge, come conseguenza finale, alla sincronizzazione dei cicli dei due simbionti per cui il parassita ritrova sempre, o quasi sempre, il suo ospite a ciascuna generazione, seguendone fedelmente il ciclo biologico.

Non è detto tuttavia che il parassita, il quale soggiace al ritmo di sviluppo dell'ospite, nel senso che attende che questo sia pervenuto alla maturità larvale per raggiungerla a sua volta, debba di necessità subire anche una sua successiva diapausa. Così succede, ad esempio, per *Epiplagiops littoralis* Blanch., il cui ritmo di sviluppo è sincronizzato con quello della vittima (Coleotteri del gen. *Listroderes*) mentre, poi, il suo ciclo annuale non lo è (PARKER et alii, 1950).

Vari Autori, a riguardo di questa o quella specie di Larvevoride, parlano di perfetto sincronismo o di stretto adattamento dei cicli con quelli dell'ospite: CLAUSEN, 1956, (per *Townsendiellomyia nidicola* Town. su *Euproctis chrysorrhoea* L.), DURANT, 1966 (per *Lixophaga mediocris* Aldr. su *Rhyacionia frustrana* Comst.), KLOMP, 1958 (per *Eucarcelia rutilla* Vill. su *Bupalus piniarius* L.), QUEZADA, 1967 (per *Belvosia nigrifrons* Aldr. e *Lespesia* sp. su *Rothschildia? aroma* Schaus.), REED e CHOYCE, 1961 (per *Carcelia evolans* Wied. su *Diparopsis watersi* Roths.), ecc. Molti di essi però si limitano semplicemente a rilevare il fenomeno della sincronizzazione dei cicli dei due simbionti, senza peraltro ricercarne il meccanismo e le cause.

SMITH et alii, 1955, analizzando il ciclo di *Sturmia harrisinae* Coq., notano che esso non è nettamente delineato, bensì alquanto variabile al pari di quello dell'ospite *Harrisina brillians* B. et Mc D. e giungono alla conclusione che il ciclo del parassita è sì fortemente influenzato dai fattori ambientali ma per il tramite dell'insetto ospite. A identica conclusione, e cioè che le condizioni ambientali non agiscono sul parassita che per la loro influenza sull'ospite, perviene anche BILIOTTI, 1956, a riguardo della coppia *Phryxe-Thaumetopoea*, visto che durante tutto il suo sviluppo la larva endoparassita è sotto la dipendenza delle stimolazioni fisiologiche provenienti dalla vittima.

Naturalmente si verificano anche casi in cui la sincronizzazione tra i due simbionti manca od è precaria, come accade, secondo MULDREW, 1956, per *Bessa harveyi* (Tnsd.) sull'Imenottero *Pristiphora erichsonii* (Htg.), giacché il parassita sfarfalla in discreta percentuale in autunno quando le larve mature dell'ospite sono ormai affondate nel terreno per ibernare, e come succede, ad esempio, per

Lydella grisescens R. D. che sfarfalla in primavera prima che siano presenti stadi dell'ospite *Ostrinia nubilalis* (Hb.) suscettibili di parassitizzazione (HSIAO e HOLDAWAY, 1966).

Il ciclo dei parassiti endofagi, come pone in rilievo SCHOONHOVEN, 1962, è dunque regolato da fattori esterni all'ospite, cioè dalle condizioni ambientali e da fattori interni all'ospite, cioè legati alle sue condizioni fisiologiche. Orbene pare lecito concludere che la specializzazione del parassita è tanto più spinta, cioè il rapporto parassitario è tanto più evoluto, quanto più sull'endofago prevalgono i suddetti fattori endogeni, i quali lo conducono alla oligofagia e all'oligovoltinismo.

INFLUENZE SUL VOLTINISMO

Spesso, dunque, vi è concordanza tra il numero di generazioni del parassita e quello dell'ospite. Sovente l'ospite è monovoltino e corrispondentemente il Larvevoride completa il suo ciclo annuale con una sola generazione. Se l'ospite ha ciclo biennale o triennale, il parassita può seguirlo compiendo anch'esso una sola generazione ogni 2 o 3 anni. Questa possibilità assai interessante, poiché chiaramente indicativa degli intimi rapporti fisiologici intercorrenti tra vittima e parassita, è stata constatata da COUTURIER e ROBERT, 1954, per *Hyperectina longicornis* Fall. nemica di femmine adulte del Coleottero *Amphimallon solstitialis* L. in Francia; la larva del Dittero raggiunge rapidamente la maturità e, fuoriuscita dall'ospite, si impupa nel terreno; quivi la pupa rimane in diapausa per 2 anni ⁽²¹⁾, cosicché gli adulti del parassita finiscono con lo sfarfallare proprio all'epoca dei voli dell'ospite della generazione successiva. Anche *Masicera zimini* Kolom., parassita del Lepidottero *Dendrolimus sibiricus* Tshtv., pare abbia, secondo BOL-DARUEV, 1952, una generazione ogni 2 anni al pari dell'ospite; il Larvevoride si riproduce mediante uova microtipiche e, se non fa eccezione alla regola di questo gruppo, lo sviluppo larvale del parassita, qualunque sia il momento in cui esso è penetrato, è possibile solo quando l'ospite si sta incrisalidando ⁽²²⁾. Ugualmente *Billaea irrorata* Mg., nemica delle larve del Coleottero *Saperda populnea* L., impiega, al pari dell'ospite, due anni per raggiungere la maturità larvale (SCHWENKE, 1958). Questi due ultimi esempi sono assai meno sorprendenti del primo, perché qui i due simbionti sono ad intimo contatto durante il manifestarsi dell'influenza esercitata dall'ospite sull'endofago, mentre nel primo caso le pupe del parassita, che restano bloccate per un biennio nel terreno, sono fin dal momento della loro formazione completamente svincolate dalle loro vittime.

Si può pertanto comprendere come la medesima specie di Larvevoride possa presentare, anche nello stesso biotopo, un numero di generazioni annuali variabile secondo la specie ospite, e quindi non abbia senso indicare il suo vol-

(21) L'affine *H. metopina* Schin., che attacca negli stessi ambienti gli adulti di ambo i sessi di *Rhizotrogus aestivus* Ol. ed ha un comportamento simile, compie invece una generazione per anno benché il ciclo dell'ospite sia in genere biennale (HURPIN, 1961).

(22) La stessa specie su *Dendrolimus superans* Btbr., pure a ciclo biennale, può compiere invece una generazione per anno poiché, secondo KONIKOV et alii, 1965, la larva del parassita accelera nettamente lo sviluppo dell'ospite « probabilmente per via umorale » così che questo ultimo completa il ciclo in un anno anziché in due. Facciamo notare che mentre un'influenza per via umorale dell'ospite sul parassita è pienamente comprensibile, vivendo quest'ultimo immerso nell'emolinfa del primo, non altrettanto chiare sono le influenze dirette in senso opposto. Gli ormoni del parassita trasudano forse attraverso il suo tegumento fino a passare nel sangue dell'ospite? ovvero il parassita lede e distrugge questa o quella ghiandola endocrina della sua vittima?

tinismo in assoluto senza riferimento preciso ad ogni specie di vittima. Ed infatti non mancano indicazioni precise: ad esempio *Eucarcelia rutilla* Vill. compie una generazione all'anno quando si evolve a spese di *Bupalus piniarius* L. che è monovoltino, mentre ne compie due quando attacca *Thera obeliscata* Hb. che è tendenzialmente bivoltina (HERREBOUT, 1969). *Aplomya caesar* (Aldr.), poi, sulla stessa specie ospite *Ostrinia nubilalis* Hb., compie una sola generazione sulle popolazioni monovoltine del Piralide e due su quelle bivoltine (WISHART, 1945). Vi sono tuttavia specie di Larvevoridi che sono bivoltine o anche trivoltine in ospiti monovoltini; ciò accade particolarmente tra parassiti di Coleotteri adulti ⁽²³⁾ (ad esempio *Degeeria luctuosa* Meig. che è trivoltina su adulti del Crisomelide monovoltino *Melasoma aenea* L., cfr. DOMENICHINI, 1953; *Viviania cinerea* Fall. monovoltina su Carabidi e polivoltina sullo Scarabeide *Triodonta raymondi* Perr., vittime in ogni caso monovoltine, cfr. PROTA, 1963) e di Rincoti adulti (ad esempio *Trichopoda pennipes* Fabr. trivoltina sulla monovoltina *Anasa tristis* De Geer, cfr. BEARD, 1940; ma il fenomeno è generale, cfr. DUPUIS, 1963). Non mancano però esempi anche tra parassiti di larve; così *Phryxe caudata* Rond. su *Thaumetopoea pityocampa* Schiff. compie una generazione sulle larve della III^a-IV^a età e un'altra sulle larve della V^a età e le crisalidi (BILIOTTI, 1956); egualmente si comporta *Blondelia nigripes* Fall. su *Bupalus piniarius* L. (MALYSHEVA, 1960).

Per converso si incontrano anche specie di Larvevoridi che sono monovoltine pure evolvendosi ai danni di ospiti polivoltini; ciò accade, ad esempio, per *Steiniella callida* Meig. nemica della bivoltina o trivoltina *Melasoma populi* L. (MELLINI, 1962) e per *Gonia ornata* Meig. sulla bivoltina *Euxoa segetum* Schiff. (SAKHAROV, 1929).

In conclusione, dunque, il numero delle generazioni del parassita può risultare, secondo le specie, uguale, maggiore o minore di quello dell'ospite. Comunque il voltinismo dell'entomofago appare il più delle volte legato al voltinismo e al ritmo di sviluppo della sua vittima.

Acuta appare al riguardo la lontana osservazione di ALDRICH il quale, già nel 1915, constatando il monovoltinismo di molte specie di Larvevoridi, annotava: « sembra che il parassitismo in molti casi abbia ristretto entro limiti angusti la ordinaria primitiva esuberanza e rapidità di sviluppo dei Muscidi ». Ed effettivamente si osserva che in linea generale, quando vi è stretta dipendenza fisiologica dalla vittima e quindi stretto sincronismo, il Larvevoride ha pochissime generazioni ed è tendenzialmente oligofago, mentre quando i legami tra i due simbionti sono più blandi e non vi è sincronismo, il Larvevoride è spiccatamente polivoltino e polifago.

(23) Nell'ospite allo stato adulto il parassita non soggiace ai già illustrati meccanismi di sincronizzazione dei cicli, che si verificano invece di sovente nell'ospite in stadi preimmaginali, e quindi, se si escludono eventuali trasmissioni dello stato di diapausa da parte dell'ospite, la larva endofaga può svilupparsi velocemente senza subire arresti (vedi MELLINI, 1964). L'adulto appare quindi un ospite più « semplice » rispetto agli stadi preimmaginali. Se si ritiene che siano gli ormoni dell'ospite ad influire sul ritmo di sviluppo del parassita, la prima differenza tra adulti e stadi preimmaginali che balza evidente è che nei primi viene a mancare l'ecdisione, dato che le ghiandole toraciche si disintegrano poco dopo che l'insetto è diventato adulto.

ALTRI EFFETTI DETERMINATI DALL'OSPITE SUL PARASSITA

Effetti derivanti dal nutrimento assunto dall'ospite.

I dati su questo punto, come del resto su quello successivo, sono in riguardo ai Larvevoridi decisamente scarsi. SHAPIRO, 1956, riferendosi a *Parasetigena silvestris* R. D. e a *Sturmia scutellata* R. D. evolventisi sul Lepidottero *Lymantria dispar* L., asserisce che in generale il « vigore » dei parassiti è minore quando l'ospite si sviluppa su Quercia, rispetto a quando si sviluppa su Melo; in concreto nel primo caso, longevità, peso e adipogenesi sono più bassi. Similmente MONTEITH, 1958, dimostra che la sopravvivenza delle larve e delle pupe di *Drino bohémica* Mesn., è maggiore se le larve dell'ospite, l'Imenottero *Neodiprion lecontei* (Fitch), sono state allevate su *Pinus banksiana* Lamb. piuttosto che su *Pinus resinosa* Ait.

BILIOTTI, 1963, poi, mette in evidenza che certi tipi di alimentazione dell'ospite possono ridurre la sua attitudine a bloccare lo sviluppo di determinati parassiti. Così *Phryxe caudata* Rond. riesce a svilupparsi a spese di *Malacosoma neustrium* L. solo quando le larve di questo Lepidottero vengono nutrite con foglie di rovi o di rose.

Condizionamento preimmaginale.

Le poche notizie che ho potuto trovare a questo riguardo sembrano escludere nei Larvevoridi questo fenomeno, già dimostrato per alcune specie fitofaghe e per qualche parassita entomofago dell'ordine degli Imenotteri. MONTEITH in un primo tempo (1955) ha concluso che le femmine di *Drino bohémica* Mesn. preferiscono, per quanto in modo poco accentuato, contaminare individui appartenenti alla stessa specie ai danni della quale si sono sviluppate, ma proseguendo le indagini ha visto (1962) che le preferenze delle femmine ovideponenti subiscono, attraverso a quasi un centinaio di generazioni, continue e forti fluttuazioni in contrasto col concetto del condizionamento preimmaginale.

Secondo HERREBOUT, 1969, le femmine di *Eucarcelia rutilla* Vill. non mostrano tale preferenza. Quelle di *Meigenia mutabilis* Fall., nelle ricerche di KANERVO e TALVITIE, 1946, hanno addirittura sempre preferito le larve dell'Imenottero *Athalia* alle larve dei Coleotteri Crisomelidi nelle quali pure si erano evolute.

Morte del parassita in particolari stadi dell'ospite.

In ospiti idonei se la larveta parassita penetra in individui molto giovani, e perciò di piccole dimensioni, sovente, come si è già detto, il suo sviluppo si arresta o va a rilento, in modo che l'ospite può finire di crescere e così offrire al suo endofago una massa sufficiente di cibo per il suo sviluppo. Per altre specie, invece, può accadere, come ad esempio per *Ptychomyia remota* Aldr. su *Arthona catoxantha* Hamps. (GATER, 1926), che se il parassita contamina individui molto giovani, l'ospite in breve finisce col soccombere e seco lui i suoi nemici⁽²⁴⁾. Ugualmente accade per *Drino munda* (Wied.) quando attacca larve giovanissime dei Lepidotteri *Heliothis zea* (Boddie) e *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (CHAUTHANI e HAMM, 1967).

(24) In questo caso dunque la fisiologia dell'ospite giovane non sembra influire su quella del parassita; influisce invece in modo evidentissimo l'ospite maturo che accelera enormemente lo sviluppo larvale del parassita, come si è detto in precedenza.

Questo fenomeno di un ospite piccolo che non riesce a sopportare un parassita comparativamente grosso (e perciò la simbiosi va in malora) è abbastanza ovvio e intuitivo. Non altrettanto immediatamente comprensibile è invece la morte di entrambi i simbionti quando per converso il parassita, piccolo, si trova a crescere in ospiti grossi che hanno già raggiunto lo stato di eopupa o di pupa ⁽²⁵⁾. Questo fenomeno è stato riscontrato in ospiti appartenenti all'ordine dei Lepidotteri e dei Coleotteri. *Voria ruralis* (Fall.), *Diatraeophaga striatalis* Towns., *Paratheresia claripalpis* V. d. W. e *Pseudochaeta syngamiae* Thomps. completano in modo regolare lo sviluppo, rispettivamente nelle larve dei Lepidotteri *Trichoplusia ni* Hbn. (BRUBAKER, 1968), *Proceras sacchariphagus* Boj. (BETBEDER-MATIBET 1965), *Diatraea saccharalis* Fabr. (RISCO-BRICEÑO, 1954) e *Syngamia haemorrhoidalis* Guen. (BENNETT, 1969). Se però la contaminazione viene effettuata su larve mature, o quasi mature, così che queste riescono a incrisalidarsi, entrambi i simbionti finiscono generalmente col perire ⁽²⁶⁾. Le cause dell'insuccesso dell'azione parassitaria non sono state chiarite; solo BETBEDER-MATIBET, 1965, riguardo a *D. striatalis* Town., riporta, per quanto la cosa possa sembrare piuttosto strana, che la larva parassita riesce a raggiungere la maturità ma poi soccombe, non riuscendo a fuoriuscire dalla crisalide causa la durezza della cuticola di quest'ultima; infatti le larve estratte ad arte dall'esoscheletro della vittima impupano e danno adulti regolari.

Lo stesso fallimento si verifica, tra i parassiti di Coleotteri, per *Myiophasia globosa* Town., *Steiniella callida* Meig. e *Meigenia mutabilis* Fall. nemici rispettivamente di *Chalcodermus aeneus* Boh. (BISSELL, 1945), *Melasoma populi* L. (MELLINI, 1962) e *Plagioderia versicolor* Laich. (MELLINI, 1968). Anche qui se la contaminazione avviene su larve mature, o pressoché tali, l'ospite muta ma poi soccombe allo stadio di pupa (o di pupa farata), mentre il parassita muore in stadi giovanili. Per quanto riguarda la coppia *Plagioderia-Meigenia*, la causa di ciò risiede nella incapacità del parassita di indurre ex novo l'imbuto respiratorio negli stadi pupali dell'ospite (MELLINI, 1968).

A questo punto è tuttavia necessario avvertire che, negli ospiti Lepidotteri, il fallimento dell'azione parassitaria, quando questa si protrae negli stadi pupali dell'ospite, è un fatto eccezionale che si verifica per pochissime specie, visto che la grande maggioranza dei Larvevoridi può benissimo completare lo sviluppo in vittime che, per essere state contaminate negli ultimi periodi della vita larvale, hanno potuto incrisalidarsi. Negli ospiti Coleotteri invece la morte del giovane parassita nella pupa della vittima è probabilmente un fenomeno abbastanza comune, considerato che piuttosto di rado viene segnalata la fuoriuscita del parassita dagli stadi pupali della vittima. Si fa tuttavia eccezione per quelle rare specie che, contaminato l'ospite allo stadio di larva, procrastinano lo sviluppo nell'adulto, restando del tutto quiescenti durante lo stadio pupale dell'ospite.

(25) In tutti i casi, si badi bene, si tratta di specie ospiti che sono adatte, idonee e normalmente attaccate in natura; ma evidentemente la loro idoneità non si estende a tutto l'arco della vita preimmaginale.

(26) Nella coppia *Paratheresia claripalpis* V.d.W. - *Diatraea saccharalis* Fabr. (RISCO-BRICEÑO, 1954), in casi simili va perduto solo il parassita.

Vi sono anche casi in cui il parassita può evolversi o soccombere nel medesimo stadio della vittima secondo le condizioni fisiologiche del momento; così DUPUIS, 1951, ha posto in rilievo che *Clytiomyia continua* (Panz.) muore come larva di I^a età nelle femmine ovigere dei Rincoti Pentatomidi del genere *Eurydema* Lap.

TENTATIVI DI SPIEGAZIONE IN TERMINI ORMONALI DELLE INFLUENZE ESERCITATE DALLA VITTIMA SUL PARASSITA

Si è dunque visto che durante tutta la loro vita endoparassitaria varie specie di Larvevoridi sono legate da una stretta correlazione fisiologica con le loro vittime. Ma in concreto di quale natura sono le influenze esercitate dall'ospite sul suo parassita?

Già PANTEL, 1910, nella sua celebre opera, affermava che lo sviluppo larvale del parassita è subordinato, tra l'altro, alla natura dell'ospite e al suo stato di prosperità o di sofferenza: *Exorista larvarum* L., ad esempio, accelera il suo sviluppo preimmaginale quando la larva di *Chondrostega* in cui si evolve è male nutrita.

ROUBAUD, 1924, riferendosi alle *Anacamptomyia* parassite di Imenotteri Vespidi del gen. *Belonogaster*, scrive che per comprendere come le larvette del Dittero passino dalla fase ematofaga a quella sarcofaga, solo quando l'ospite ha tessuto il bozzolo, conviene considerare le giovani larve del Larvevoride come dominate dalle « secrezioni interne » dell'organismo del Vespide, le quali, secondo l'Autore, eserciterebbero sul parassita effetti tossici « più o meno inibitori dello sviluppo ». In questo lavoro si incontra per la prima volta una discussione generale dei rapporti intercorrenti tra la fisiologia degli ospiti e quella dei loro Larvevoridi parassiti, e si giunge alla conclusione che le larve entomofaghe si adattano strettamente al metabolismo delle loro vittime.

Uno dei primi concreti tentativi di indagine su eventuali influenze ormonali trasmesse dall'ospite sul parassita, è quello effettuato da BEARD, 1940, il quale compì, sul Rincoto *Anasa tristis* De Geer parassitizzato da *Trichopoda pennipes* Fabr., una serie di difficili esperienze di trapianto della larva parassita e di trasfusione di sangue tra gli ospiti, allo scopo di trovare una spiegazione causale dell'arresto che il parassita subisce come larva di I^a età negli stadi preimmaginali dell'ospite. Egli riuscì, trasferendo larve di I^a età da ninfe in adulti, a sbloccare lo sviluppo del parassita, e, per converso, ad arrestarlo in larve della I^a età trasferite tempestivamente da adulti in ninfe dell'ospite. Ne concluse che questi effetti si potevano spiegare postulando o la presenza di sostanze inibitrici dello sviluppo nelle ninfe o di sostanze attivanti l'accrescimento del parassita negli adulti.

Passando a tempi più recenti, quando ormai il gioco delle ghiandole endocrine nei fenomeni delle mute e delle metamorfosi è chiaramente illustrato negli Insetti, BILIOTTI, 1963, per spiegare come mai la larva del parassita si arresti in fasi iniziali del suo sviluppo, fino a quando la vittima non abbia raggiunto un determinato stadio, accenna vagamente alla possibilità di interferenze di natura ormonale da parte di quest'ultima sul primo. HINTON, 1957, riferendosi in generale a Imenotteri e Ditteri entomofagi, suggerisce addirittura che l'arresto dello sviluppo subito dalla larva endofaga alla I^a età, in attesa dello stadio eopupale dell'ospite, si potrebbe comprendere supponendo che la larvetta parassita non produca un ecdisone proprio, ma sia attivata dalla concentrazione

degli ormoni dell'ospite, raggiunta poco prima dell'impupamento, e non dalla concentrazione raggiunta, sempre dall'ospite, in occasione delle mute larvali.

Riguardo al fenomeno della diapausa simultanea nell'ospite e nel suo parassita, BUCK e KEISTER, 1956, notato che il ritmo respiratorio dei due simbionti va di pari passo nella coppia crisalide di *Agapema galbina* (Clem.) - larva di *Phorocera ?floridensis* Tns., ritengono che la diapausa dei due organismi sia in qualche modo collegata. Il fatto poi che fuori stagione si possano verificare sfarfallamenti del Lepidottero dalle crisalidi indenni e del Dittero da quelle parassitizzate, induce a ritenere che sia lo stesso ormone (quello delle ghiandole toraciche?) che rompe la diapausa nell'ospite, a interrompere altresì quella del suo parassita. Parimenti MELLINI, 1953, HERTING, 1960, e HURPIN, 1962, ricorrono all'ipotesi di influssi di natura ormonale, esercitati dall'ospite sul parassita, per spiegare invece l'insorgere dello stato di diapausa nel secondo, come conseguenza del medesimo stato nel primo. HINTON, 1957, riferendosi a *Ceromasia auricaudata* Towns., la cui larvetta ferma alla I^a età viene attivata dall'incrisalidamento dell'ospite, e quindi di nuovo bloccata alla II^a o III^a età se la crisalide entra in diapausa, ritiene che in simili casi sia difficile non concludere che la diapausa del parassita, dopo la effimera riattivazione, sia causata dall'ormone della diapausa dell'ospite.

Similmente BELYAEVA, 1969, riferendosi alle proprie esperienze relative alla trasmissione dello stato di diapausa dall'ospite al parassita nella coppia *Clytiomyia helluo* F. - *Eurygaster* spp., conclude che esse dimostrano l'influenza esercitata dallo stato fisiologico dell'ospite sul ciclo vitale del parassita, sottolineando quanto importante sia il ruolo della situazione endocrina nel primo per il secondo.

SCHOONHOVEN, 1962, è il primo che, con una serie di brillanti esperienze, dimostra in riguardo ai Larvevoridi, che gli ormoni governanti lo sviluppo dell'ospite influenzano anche lo sviluppo delle larve parassite. Egli infatti, esclusa una ipotetica azione inibente sull'accrescimento dell'endofago ad opera dell'ospite, trova che le giovani larve di *Eucarcelia rutilla* Vill. sono attivate da un « ormone associato con lo sviluppo dell'adulto » (con tutta probabilità l'ormone delle ghiandole toraciche) ⁽²⁷⁾ quando le crisalidi ospiti (*Bupalus piniarius* L.) hanno terminato la diapausa. Inoltre il meccanismo del risveglio nella larvetta di I^a età del parassita risulta sensibile a tale ormone a concentrazioni più basse di quelle necessarie per concludere le metamorfosi nella crisalide ospite ⁽²⁸⁾.

BALDUF, 1965, per *Actia diffidens* Curr. sul Lepidottero *Archips cerasivoranus* (Ficht), dimostra che il conseguimento della maturità larvale del parassita dipende effettivamente dal raggiungimento da parte dell'ospite dello stadio eopupale; infatti isolando, senza o con scarso cibo, le larve del Tortricide per

(27) SCHOONHOVEN, 1962, è anche il primo, per quanto ne so, a ritenere che gli ormoni dell'ospite agiscano pure sulla etologia delle larve parassite. Il fattore che induce le larvettine di I età di *Eucarcelia* a compiere migrazioni nell'emocele di *Bupalus* in occasione delle mute, sarebbe infatti il suddetto ormone, il quale, mentre « in quantità ottimali può attivare l'accrescimento larvale del parassita, in dosi subliminali determina invece cambiamenti nel suo comportamento ».

(28) A conclusioni simili perviene MASLENNIKOVA, 1968, in riguardo a parassiti entomofagi dell'ordine degli Imenotteri. Essa addirittura studia il meccanismo ormonale di regolazione della diapausa pupale nel Lepidottero *Pieris brassicae* L., utilizzando il parassita delle pupe *Pteromalus puparum* (L.), dato che esso è più sensibile ai cambiamenti ormonali dell'ospite che non l'ospite stesso, per cui il bilancio ormonale di quest'ultimo può essere valutato dalla reazione del primo. Il parassita dunque può servire come una sorta di test biologico per il suo ospite.

una settimana, in modo che non possano completare lo sviluppo, il Larvevoride rimane bloccato alla II^a età, mentre nei controlli di pari età, nutriti e sviluppati normalmente, il parassita ha nel frattempo raggiunta la maturità larvale. L'esperienza è semplicissima ma assai indicativa, provando che per l'ulteriore sviluppo del parassita occorre un fattore, probabilmente ormonale, legato allo stadio eopupale della vittima.

Recentissimamente HERREBOUT, 1969, commentando la sincronizzazione dei cicli tra *Bupalus piniarius* L. e *Eucarcelia rutilla* Vill., afferma che KLOMP, 1958, e SCHOONHOVEN, 1962, hanno dimostrato che essa è la conseguenza del fatto che lo sviluppo larvale del parassita è governato dagli stessi fattori che regolano lo sviluppo della larva e della pupa dell'ospite (²⁹).

Tutto qui ciò che è stato detto sulla natura ormonale delle influenze esercitate dall'ospite sul parassita per quanto concerne i Ditteri Larvevoridi; ma non molto maggiore mi sembra il lavoro svolto nell'ambito degli Imenotteri Terebranti (³⁰), che pure sono stati assai studiati e soprattutto molto più spesso hanno costituito oggetto di sperimentazione. Risulta pertanto evidente che la ricerca sperimentale ha qui davanti un campo pressoché vergine da esplorare, quanto mai suggestivo e forse fecondo di scoperte assai interessanti, come già ebbi modo di indicare, circa una decina di anni fa (MELLINI, 1961), presentando una panoramica generale sugli orientamenti e progressi conseguiti negli studi sul parassitismo degli insetti entomofagi.

RIASSUNTO

Dallo spoglio pressoché totale della bibliografia sulla biologia dei Ditteri Larvevoridi sono stati raccolti, e qui catalogati, i dati relativi alle influenze esercitate dagli ospiti sui loro parassiti, in particolare quelle riguardanti l'accrescimento preimmaginale.

Influenze sul ritmo di sviluppo. Causano una forte variabilità nella durata della vita larvale del parassita. Consistono in fenomeni di arresto, rallentamento o accelerazione dell'accrescimento dell'entomofago:

a) arresto dello sviluppo in relazione allo stadio dell'ospite: molte specie si fermano allo stato di larva di I^a o di II^a età iniziale nel lacunoma della vittima (non in diapausa), in attesa, per riprendere l'accrescimento, che essa abbia raggiunto la maturità larvale (meno comunemente stadi più giovanili ovvero stadi più avanzati) se olometabolica, o lo stadio adulto se eterometabolica;

b) rapidità dello sviluppo in relazione alla specie ospite: la durata della vita larvale del parassita, e almeno in certi casi anche di quella pupale, varia sensibilmente da specie a specie (anche se affini) di ospite;

c) rapidità dello sviluppo in relazione allo stadio dell'ospite: la durata della vita larvale del parassita varia in relazione allo stadio in cui l'ospite viene contaminato, nel senso che tale durata è maggiore in vittime giovani mentre diminuisce progressivamente man mano queste si avvicinano alla maturità larvale;

d) rapidità dello sviluppo in relazione al sesso dell'ospite: si hanno dati su due sole specie, d'altronde parassite di forme adulte;

e) rapidità dello sviluppo in relazione alle condizioni generali dell'ospite: per alcune specie di Larvevoridi si è accertato che in vittime malnutrite l'accrescimento viene accelerato e,

(29) Ad esempio, l'eccezionale rapidità di sviluppo larvale e il concomitante nanismo di *Ptychomyia remota* Aldr., quando si sviluppa in larve mature di *Artona catoxantha* Hamps. (vedi p. 330), sono perfettamente interpretabili sulla base della situazione ormonale dell'ospite che sta per incrisalidarsi: innalzamento del livello di ecdisone e contemporaneo abbassamento del livello di neotenina.

(30) A quanto pare simili studi non sono molto progrediti nemmeno nella classica parassitologia dei Vertebrati: cfr. NOBLE e NOBLE, 1961. Per una rivista sintetica sugli effetti degli ormoni dell'ospite sui suoi parassiti, con esclusione però degli insetti entomofagi, vedi SZIDAT, 1968.

più in generale, che la larva parassita risulta sensibile a tutte le condizioni anormali cui può soggiacere la sua vittima.

Influenze sulla diapausa. Generalmente negli ospiti in diapausa la larva del parassita non si sviluppa oppure si accresce molto lentamente. Orbene in alcuni casi si è potuto dimostrare che l'insorgenza dello stato di diapausa (al pari della sua rottura) nell'endofago dipende dalla vittima. Il parassita infatti si arresta nello sviluppo, ovvero lo prosegue, secondo che la specie, o il singolo individuo ospite, entri ovvero non entri in diapausa; la durata della diapausa è, poi, all'incirca uguale nei due simbionti, anche se l'ospite la protrae eccezionalmente per più anni oppure se occasionalmente l'abbrevia rispetto alla norma.

Le varie influenze esercitate dall'ospite sul ritmo di sviluppo e sulla diapausa del parassita portano, come conseguenza finale, alla *sincronizzazione dei cicli* tra le due specie simbionti e spesso a un identico *voltinismo*, perfino se la vittima ha un ciclo pluriennale, cosicchè il parassita ritrova quasi sempre il suo ospite ad ogni generazione, seguendone fedelmente il ciclo biologico. A riguardo del voltinismo identico nell'ospite e nel parassita, va notato che sovente fanno eccezione i parassiti di forme immaginali i quali possono svolgere varie generazioni su una sola generazione della vittima. Tuttavia risulta evidente che la vita parassitaria ha fortemente rallentato nei Larvevoridi la eccezionale rapidità dei cicli propria dei Ditteri elevati.

Per spiegare il meccanismo delle strette correlazioni fisiologiche che spesso esistono tra larve parassite e loro ospiti, si ricorre all'ipotesi che gli ormoni dell'ospite agiscano anche, e nello stesso senso, sull'endoparassita; la sperimentazione al riguardo è appena iniziata e già sembra confermare pienamente tale ipotesi.

SUMMARY

Studies on Diptera Larvaevoridae. XX. Influences of the host upon its parasite.

After examining almost completely the literature on life-history of Diptera Larvaevoridae, the author collects and classes the data concerning the influences exerted by the hosts upon their parasites and, particularly, those regarding the pre-imaginal growth.

Influences upon the rate of development. They cause a considerable variability in the length of the larval stage of the parasite, owing to phenomena of arrest, retardation or acceleration of growth of the entomophagan:

a) arrest of development in relation to the instar of the host: many species arrest growth during the larval stage, in the 1st or 2nd instar, within the haemocoel of the victim (not in diapause); the development resumes only when the larva of the victim has completed its development (less commonly when it has reached earlier or later, but definite, stages), if holometabolous, or the adult stage, if heterometabolous.

b) Rate of development related to the host species: the length of the larval and, in some cases, pupal stage of the parasite varies noticeably from one host species to another, even if they are related species.

c) Rate of development related to the stage of the host: the length of the larval stage of the parasite varies in relation to the stage during which the host is attacked, that is, this period lasts a longer time in young victims, while decreases more and more as the larva of the victim becomes full grown.

d) Rate of development related to the sex of the host: there are some data concerning only two species, however, parasitizing adults.

e) Rate of development related to the general conditions of the host: for some species of Larvaevoridae, the authors have shown that growth is accelerated in imperfectly fed victims and, more generally, that the parasitic larva appears to be sensitive to all abnormal conditions undergone by its host.

Influences upon diapause. Generally in the diapausing hosts the parasitic larva does not develop or, at least, it grows very slowly. In some cases it was possible to show that the supervening of diapause (likewise the breaking of it) in the parasite depends on its victim. Indeed, the parasite interrupts or continues its development according to whether the host species or the single host enters diapause or not; besides, diapause persists about the same period in the two symbionts, even if exceptionally the host continues it for several years or, occasionally, brings it to an end earlier than usual.

The various influences exerted by the host upon the development rate and the diapause of the parasite cause the *synchronization of the cycles* between the two symbiotic species and often an identic *voltinism*, even if the victim has a cycle lasting more than

one year. Therefore, at every brood the parasite almost always can find its host again, following exactly its life-cycle. With regard to the identic voltinism in the host and in the parasite, it is necessary to point out that the parasites of adults, which can have many broods at expense of only one generation of their victim, often make exception to this rule. However, it is clear that in the Larvaevoridae the parasitic life has greatly slackened the exceptional rapidity of the cycles which is peculiar to the higher Diptera.

In order to explain the mechanism of the close physiologic interrelations often occurring between the parasitic larvae and their hosts, it is assumed that the hormones of the host bring about their effects, in the same way, also on the endoparasite; experiments confirming this point of view are just at the beginning and seem already to prove this assumption.

PUBBLICAZIONI CITATE

- ALDRICH J.M., 1915 - Results of twenty-five years' collecting in the *Tachinidae*, with notes on some common species. - Ann. Ent. Soc. America, 8, pp. 79-84.
- ALLEN H.W., 1926 - Life history of the variegated cutworm tachina fly, *Archytas analis*. - J. Agric. Res., 32, pp. 417-435, 6 figg.
- BALDUF W.V., 1965 - Observations on *Archips cerasivoranus* (Ficht) (*Tortricidae: Lepidoptera*) and certain parasites (*Diptera; Hymenoptera*). - Ohio J. Sc., 65, pp. 60-67.
- BALDWIN W.F., COPPEL H.C., 1949 - The biology of *Phorocera hamata* A. et W., a Tachinid parasite of sawflies. - Canad. Ent., 81, pp. 237-245, 16 figg.
- BEARD R.L., 1940 - The biology of *Anasa tristis* De Geer with particular reference to the Tachinid parasite, *Trichopoda pennipes* Fabr. - Bull. Connecticut agric. Exp. Sta., n. 440, pp. 597-679, 18 figg., 3 tavv.
- BELYAEVA T.G., 1969 - A possibility of additional generation in *Clytiomyia helluo* F., specialized parasite of the *Eurygaster*. - Zool. Zhur., 48, pp. 1254-1256.
- BENNETT F.D., 1969 - Observations on the life-history and mode of parasitism of the Tachinid *Pseudochaeta syngamiae* Thompson. - Techn. Bull. Comm. Inst. Biol. Contr., 12, pp. 37-41.
- BESS H.A., 1936 - The biology of *Leschenaultia exul* Townsend, a Tachinid parasite of *Malacosoma americana* Fabricius and *Malacosoma disstria* Hubner. - Ann. Ent. Soc. America, 29, pp. 593-613, 24 figg.
- BETBEDER-MATIBET M., 1965 - Notes sur la biologie de *Diatraeophaga striatalis* Townsend tachinaire parasite de *Proceras sacchariphagus* Boj. - IRAM Document n. 46, 19 pp.
- — 1967 - Note sur la biologie de *Diatraeophaga striatalis* Townsend tachinaire parasite de *Proceras sacchariphagus* Boj. - Entomophaga, 12, pp. 161-173, 3 figg.
- BILIOTTI E., 1955 - Vie endoparasitaire et diapause chez *Phryxe secunda* BB. - C.R. Acad. Sci., Paris, 240, pp. 915-916.
- — 1955 - Survie des larves endophages de Tachinaires à une mort prématurée de leur hôte par maladie. - C.R. Acad. Sci., Paris, 240, pp. 1021-1023.
- — 1956 - Biologie de *Phryxe caudata* Rondani (*Dipt. Larvaevoridae*) parasite de la chenille processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa* Schiff.). - Rev. Path. vég. Ent. agr. France, 35, pp. 50-65, 3 tavv.
- — 1958 - Vie endoparasitaire et diapause chez le Diptère entomophage *Carcelia processionae* Ratz. - C.R. Acad. Sci., 246, pp. 181-183.
- — 1963 - Caractères particuliers de la nutrition chez les Insectes entomophages. - Ann. Nutrit. Alim., 17, pp. 319-327.
- BILIOTTI E., PERSONS C.J., 1965 - Possibilités d'utilisation de *Doryphorophaga doryphorae* Riley dans la lutte biologique contre le Doryphore. - Ann. Soc. Ent. France, N.S., 1, pp. 251-262, 4 figg.
- BISSELL T.L., 1945 - *Myiophasia globosa* (Tns.), tachinid parasite of the cowpea *Curculio*. - Ann. Ent. Soc. America, 38, pp. 417-440, 5 tavv.
- BJEGOVIC P., 1957 - Zitni bauljar (*Zabrus tenebrioides* Goeze) i njegova parazitska muva (*Viviania cinerea* Fall.). - Mem. Inst. Plant Protection, Beograd, 5, pp. 1-104, 15 figg., 9 tavv.
- BOLDARUEV V.O., 1952 - Parasites of the Siberian Lasiocampid (*Dendrolimus sibiricus* Tshtv.) in eastern Siberia. - Ent. Obozr., 32, pp. 56-68, 3 figg.

- BRENIÈRE J., BETBEDER-MATIBET M., ETIENNE J., RAKOTONDRAHAJA J., 1966 - Une tentative d'introduction à la Réunion et à Madagascar de *Diatraeophaga striatalis* Townsend pour la lutte contre *Proceras sacchariphagus*, borer ponctué de la canne à sucre. - Agron. Trop., pp. 361-384, 13 figg.
- BRUBAKER R.W., 1968 - Seasonal occurrence of *Voria ruralis*, a parasite of the cabbage looper in Arizona, and its behavior and development in laboratory culture. - J. econ. Ent., 61, pp. 306-309.
- BRYAN D.E., JACKSON C.G., PATANA R., 1968 - Laboratory studies of *Lespesia archippivora* in four lepidopterous hosts. - J. econ. Ent., 61, pp. 819-823, 1 fig.
- BUCK J., KEISTER M., 1956 - Host-parasite relations in *Agapema* pupae (*Lepidoptera*, *Saturniidae*). - Ann. Ent. Soc. America, 49, pp. 94-97.
- BURRELL R.W., 1931 - *Dexia ventralis* Aldrich, an imported parasite of the Japanese beetle. - J. agr. Res., pp. 323-336, 7 figg.
- CHAUTHANI A.R., HAMM J.J., 1967 - Biology of the exotic parasite *Drino munda* (*Diptera*: *Tachinidae*). - Ann. Ent. Soc. America, 60, pp. 373-376, 2 figg.
- CLAUSEN C.P., 1956 - Biological control of the Insect pests in the continental United States. - U.S. Dept. Agr. Tech. Bull. n. 1139, 151 pp., 1 fig.
- — 1961 - Biological control of western grape leaf skeletonizer (*Harrisina brillians* B. and Mc D.) in California. - Hilgardia, 31, pp. 613-638, 7 figg.
- COLLINS C.W., HOOD C.E., 1920 - Life history of *Eubiomyia calosomae*, a Tachinid parasite of *Calosoma* beetles. - J. agr. Res., 18, pp. 483-498, 2 tavv.
- COUTURIER A., ROBERT P., 1954 - Les petits Hanneçons et leurs parasites dans la région de Colmar. - Bull. Soc. Hist. Nat. Colmar, 45, pp. 40-51, 1 fig.
- COPPEL H.C., MAW M.G., 1954 - Studies on dipterous parasites of the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Clem.) (*Lepidoptera*: *Tortricidae*). III. *Ceromasia auricaudata* Tns. (*Diptera*: *Tachinidae*). - Canad. J. Zool., 32, pp. 144-156, 16 figg.
- — 1954 - Studies on dipterous parasites of the spruce budworm, *Choristoneura fumiferana* (Clem.) (*Lepidoptera*: *Tortricidae*). IV. *Madremyia saundersii* (Will.) (*Diptera*: *Tachinidae*). - Canad. J. Zool., 32, pp. 314-323, 16 figg.
- DOMENICHINI G., 1953 - *Degeeria luctuosa* (*funebria*) Meig. (Dipt. Larvaev.) e *Perilitus deceptor* Wesm. (Hym. Bracon.) parassiti di *Melasoma aenea* L. adulta. - Boll. Zool. agr. Bachic., 19, pp. 139-177, 8 figg., 1 tav.
- DOWDEN P.B., 1934 - *Zenillia libatrix* Panzer, a Tachinid parasite of the gypsy moth and the brown-tail moth. - J. agr. Res., 48, pp. 97-114, 4 figg.
- DUPUIS C., 1951 - Les Insectes parasites entomophages. - Feuille Natur., 6, pp. 45-54.
- — 1963 - Essai monographique sur les *Phasiinae* (*Diptera* Tachinaires parasites d'Hétéroptères). - Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., N.S., 26, pp. 1-461, 73 figg.
- DURANT J.A., 1966 - Studies on the bionomics of the parasite *Lixophaga mediocris* Aldrich, its host *Rhyacionia frustrana* (Comstock), and the host-parasite relationship. - Diss. Abst., Auburn University, Alabama (dattiloscritto).
- FLANDERS S.E., 1942 - An additional observation on the biology of *Erynnia nitida* R.D. - J. econ. Ent., 35, p. 607.
- GATER B.A.R., 1926 - Further remarks on *Ptychomyia remota* Aldr., a parasite of *Artona catonxantha* Hamps. - J. Malayan Agric., 14, pp. 321-339, 9 figg.
- GHANI M.A., WILLIAMS J.R., 1962 - An attempt to establish the Javanese fly, *Diatraeophaga striatalis* Towns., in Mauritius for control of the cane moth-borer, *Proceras sacchariphagus* Boj., with notes upon parasites of cane moth-borers in Java. - Proc. 11th Congress of the I.S.S.C.T., Mauritius, pp. 626-642, 4 figg.
- HAWBOLDT L.S., 1947 - *Bessa selecta* (Meigen) (*Diptera*: *Tachinidae*) as a parasite of *Gilpinia hercyniae* (Hartig) (*Hymenoptera*: *Diprionidae*). - Canad. Ent., 79, pp. 84-104, 2 tavv.
- HERREBOUT W.M., 1969 - Some aspects of host selection in *Eucarcelia rutilla* Vill. (*Diptera*: *Tachinidae*). - Neth. J. Zool., 19, pp. 1-104, 23 figg.
- HERTING B., 1960 - Biologie der westpaläarktischen Raupenfliegen. *Dipt.*, *Tachinidae*. - Monogr. angew. Ent., 16, pp. 1-188, 12 figg.

- HINTON H.E., 1957 - Some aspects of diapause. - *Sciences Progress*, 178, pp. 307-320.
- HSIAO T.H., HOLDAWAY F.G., 1966 - Seasonal history and host synchronization of *Lydella grisescens* (Diptera: Tachinidae) in Minnesota. - *Ann. Ent. Soc. America*, 59, pp. 125-133, 4 figg.
- HURPIN B., 1961 - Les ennemis naturels des larves de Scarabéides et leur possibilité d'utilisation en lutte biologique. - in « La lutte biologique contre les Insectes ravageurs », Université de Paris, pp. 45-79.
- — 1962 - Alimentation, développement et fécondité chez les Insectes. - *Ann. Nutr. Alim.*, 16, pp. 153-200, 5 figg.
- HURPIN B., FRESNEAU M., 1964 - Sur la biologie de *Microphthalma europaea* Egg., tachinaire parasite des larves de *Scarabaeidae*. - *Entomophaga*, 9, pp. 187-205, 9 figg.
- JACKSON C.G., BRYAN D.E., PATANA R., 1969 - Laboratory studies of *Eucelatoria armigera*, a Tachinid parasite of *Heliothis* spp. - *J. econ. Ent.*, 62, pp. 907-910.
- KAMAL M., 1951 - The biological control of the cotton leaf-worm (*Prodenia litura* F.) in Egypt. - *Bull. Soc. Fouad Ier d'Entomologie*, 35, pp. 221-270, 1 tav.
- KANERVO V., TALVITIE Y.K.K., 1946 - Tutkimuksia sinappikuoriaiskärpäsestä, *Meigenia mutabilis* Fall. - *Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. Vanamo*, 11, pp. 1-45, 1 fig.
- KLOMP H., 1958 - On the synchronization of the generations of the Tachinid *Carcelia obesa* Zett. (= *rutilia* B.B.) and its host *Bupalus piniarius* L. - *Z. angew. Ent.*, 42, pp. 210-217, 6 figg.
- KONIKOV A.S., PLATONOVA-CHERNYSHEVA L.V., 1965 - Some adaptive reactions of the tachinid *Masicera* to the developmental rhythm of the Siberian Lasiocampid. - (In russo) Referat Zh. n. 5 (in R.A.E., 53, p. 625).
- LANDIS B.J., HOWARD N.F., 1940 - *Paradexodes epilachnae*, a Tachinid parasite of the Mexican bean beetle. - *Tech. Bull. U.S. Dept. Agric.*, Washington, n. 721, 31 pp., 23 figg.
- LEES A.D., 1955 - The physiology of diapause in Arthropods. - Cambridge Univ. Press, 151 pp.
- MALYSHEVA M.S., 1960 - The effect of dusting by aircraft on the abundance of the pine Geometrid and its parasites. - *Trud. vsesoyzn. Inst. Zashch. Rast.*, 15, pp. 41-56.
- MASLENNIKOVA V.A., 1968 - The hormonal mechanism regulating pupal diapause in *Pieris brassicae* L. (*Lepidoptera: Pieridae*). - *Rev. Ent. URSS*, 47, pp. 429-439, 4 figg.
- MELLINI E., 1953 - Influenze esercitate dalla vittima sul parassita nella simbiosi antagonistica « *Pterophorus microdactylus* » Hbn. (« *Lepidoptera Pterophoridae* ») e « *Phytomyptera nitidiventris* » Rond. (« *Diptera Larvaevoridae* »). - *Accad. Naz. Lincei, Rend. Cl. Sc. Fis., Mat., Nat.*, serie VIII, 15, pp. 445-449.
- — 1954 - Studi sui Ditteri Larvevoridi. I. *Phytomyptera nitidiventris* Rond. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 20, pp. 309-332, 9 figg.
- — 1957 - Studi sui Ditteri Larvevoridi. III. *Sturmia bella* Meig. su *Inachis io* L. (*Lepidoptera Nymphalidae*). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 22, pp. 69-98, 10 figg.
- — 1957 - Studi sui Ditteri Larvevoridi. IV. *Ptilopsina nitens* Zett. parassita di *Plagioderia versicolor* Laich. (*Coleoptera Chrysomelidae*). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 22, pp. 135-176, 16 figg.
- — 1958 - Effetti della penetrazione precoce nell'ospite sullo sviluppo del parassita. - *Atti Acc. Sci. Ist. Bologna, Rend.*, 5, pp. 1-9.
- — 1960 - Orientamenti e progressi negli studi sul parassitismo degli insetti entomofagi. - *Atti Acc. Naz. It. Entom., Rend.*, 8, pp. 62-85.
- — 1962 - Studi sui Ditteri Larvevoridi. VIII. *Strobliomyia tibialis* R.D. su *Lithosia complana* L. (*Lepidoptera Arctiidae*) e generalità sulla sopravvivenza degli Insetti ospiti all'esodo dei parassitoidi. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 26, pp. 103-129, 14 figg.
- — 1962 - Studi sui Ditteri Larvevoridi. IX. *Steiniella callida* Meig. su *Melasoma populi* L. (*Coleoptera Chrysomelidae*). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 26, pp. 131-159, 13 figg.
- — 1962 - Studi sui Ditteri Larvevoridi. X. Influenze degli stadi postembrionali dell'ospite (*Melasoma populi* L.) sul ritmo di sviluppo del parassita (*Steiniella callida* Meig.). - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 26, pp. 161-177, 5 figg.
- — 1964 - Biologia dei Ditteri parassiti di Coleotteri adulti. - *Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna*, 27, pp. 171-192.

- — 1964 - L'imbuto respiratorio negli ospiti dei Ditteri Larvevoridi. - Atti Acc. Naz. It. Ent., Rend., 12, pp. 47-62.
- — 1967 - Studi sui Ditteri Larvevoridi. XVII. Destino di *Meigenia mutabilis* Fall. in ospiti parassitizzati verso la fine della vita larvale. - Atti Acc. Naz. It. Ent., Rend., 15, pp. 32-42¹
- MESNIL L.P., 1958 - Considerations of the use of polyvalent parasites or predators in biological control. - Trans. I Int. Conf. Insect Path. Biol. Control, Praha, pp. 427-440.
- MICHELIELI G., 1957 - Ricerche sulla biologia della *Phytodecta fornicata* Brueggem. (Col. Chrysomel.) e del suo parassita *Meigenia floralis* Fall. (Dipt. Larvaevor.). - Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia, 10, pp. 49-86, 2 tavv.
- MONTEITH L.G., 1955 - Host preferences of *Drino bohémica* Mesn. (Diptera: Tachinidae), with particular reference to olfactory responses. - Canad. Ent., 87, pp. 509-530, 3 figg.
- — 1958 - Influence of food plant of host on attractiveness of the host to Tachinid parasites with notes on preimaginal conditioning. - Canad. Ent., 90, pp. 478-482.
- — 1962 - Apparent continual changes in the host preferences of *Drino bohémica* Mesn. (Diptera: Tachinidae), and their relation to the concept of host-conditioning. - Anim. Behav., 10, pp. 292-299.
- MORRIS K.R.S., CAMERON E., JEPSON W.F., 1937 - The Insect parasites of the spruce sawfly (*Diprion polytomum*, Htg.) in Europe. - Bull. ent. Res., 28, pp. 341-393, 20 figg.
- MUESEBECK C.F.W., 1922 - *Zygobothria nidicola*, an important parasite of the brown-tail moth. - U.S. Dept. Agr., Bull. n. 1088, 9 pp., 4 figg.
- MULDREW J.A., 1956 - Some problems in the protection of Tamarack against the Larch sawfly *Pristiphora erichsonii* (Htg.). - Forestry Chronicle, 32, pp. 20-29.
- MYERS J.G., 1934 - The discovery and introduction of the Amazon fly. A new parasite for cane-borers (*Diatraea* spp.). - Tropical Agric., 11, pp. 191-195.
- NOBLE E.R., NOBLE G.A., 1961 - Parasitology. The biology of animal parasites. - Lea & Febiger, Philadelphia, 767 pp., 424 figg., 3 tavv.
- PAINE R.W., 1968 - Investigations for the biological control in Fiji of the Coconut stick-insect *Graeffea crouanii* (Le Guillou). - Bull. ent. Res., 57, pp. 567-604, 14 figg., 2 tavv.
- PANTEL J., 1910 - Recherches sur les Diptères à larves entomobies. I. Caractères parasitiques aux points de vue biologique, éthologique et histologique. - La Cellule, 26, pp. 27-216, 26 figg., 5 tavv.
- PARKER H.L., BERRY P.A., SILVEIRA A., 1950 - Vegetable weevils and their natural enemies in Argentina and Uruguay. - U.S. Dept. Agr. Tech. Bull., 1016, pp. 1-28, 8 figg.
- PROTA R., 1963 - Appunti su *Viviania cinerea* Fall. (Diptera Larvaevoridae) parassita protelico degli adulti di *Triodonta raymondi* Perr. (Coleoptera Scarabaeidae Sericini). - Redia, 48, pp. 217-237, 7 figg.
- QUEZADA J.R., 1967 - Notes on the biology of *Rothschildia ?aroma* (Lepidoptera: Saturniidae), with special reference to its control by pupal parasites in El Salvador. - Ann. Ent. Soc. America, 60, pp. 595-599, 3 figg.
- RAINEY R.C., 1947 - Notes on the Tachinid parasites of cotton stainers (*Dysdercus* spp., Pyrrhocoridae) in South Africa. - Bull. ent. Res., 38, pp. 305-310.
- RAKSHPAL R., 1941 - Effect of the sex of the host (*Bagrada cruciferarum*) on the sex of its parasite, *Alophora* sp. (Tachinidae). - Indian J. Ent., 16, p. 80.
- RAO K.J., BALIGA H., 1968 - *Sturmiopsis inferens* Towns., a Tachinid parasite of sugarcane and paddy stem borers. - Tech. Bull. Comm. Inst. Biol. Control, 10, pp. 33-48, 3 tavv.
- REED W., CHOYCE M.A., 1961 - Observations on *Carcelia evolans* (Wied.) (Diptera, Tachinidae), a parasite of *Diparopsis watersi* (Roths.) (Lepidoptera, Noctuidae), in Northern Nigeria. - Bull. ent. Res., 52, pp. 785-793, 1 tav.
- RISCO-BRICEÑO S.H., 1954 - La mosca indigena *Paratheresia claripalpis* W. en el control biológico de *Diatraea saccharalis* Fabr. en el Perú. - Soc. Nac. agr. Com. Prod. Azucar, Lima, pp. 1-31, 7 tavv.
- ROHDENDORF B., 1935 - Beiträge zur Kenntnis der Tachinen des Wiesenzünslers (*Loxostege sticticalis* L.). - Bull. Acad. Sci. URSS, 5, pp. 753-780, 21 figg.

- ROUBAUD E., 1924 - Contribution à l'étude du parasitisme chez les Muscides entomobies. - Ann. Sc. Nat. Zool., Xe Serie, 7, pp. 197-248, 15 figg., 2 tavv.
- SAKHAROV N.L., 1929 - On the parasitism of *Gonia* and *Cnephalia* in the larvae of *Euxoa segetum* Schiff. - Plant Protection 4, pp. 71-74, 1 fig.
- SALT G., 1941 - The effects of hosts upon their Insect parasites. - Biol. Rev., 16, pp. 239-264, 6 figg.
- SCARAMUZZA L.C., 1930 - Preliminary report on a study of the biology of *Lixophaga diatraeae* Tns. - J. econ. Ent., 23, pp. 999-1004.
- SCHOONHOVEN L.M., 1959 - Diapause in *Bupalus piniarius* L. (*Lep. Geometridae*) in relation to host-parasite synchronization. - Ontogeny of Insects, Praha, pp. 261-264, 3 figg.
- — 1962 - Synchronization of a parasite-host system, with special reference to diapause. - Ann. appl. Biol., 50, pp. 617-621, 3 figg.
- — 1962 - Diapause and the physiology of host-parasite synchronization in *Bupalus piniarius* L. (*Geometridae*) and *Eucarcelia rutilla* Vill. (*Tachinidae*). - Arch. Néerl. Zool., 15, pp. 111-174, 18 figg.
- SCHWENKE W., 1958 - Über ungewöhnliche Verlängerungen der Entwicklungszeit endoparasitischer Hymenopteren und Dipteren und ihre Bedeutung für die biologische Bekämpfung. - Trans. I Int. Conf. Insect Path. and Biol. Control, Praha 1955, pp. 487-489.
- SELLERS W.F., 1930 - The identity of *Zenillia blanda* O.S. and *Zenillia virilis* A.W. with notes on *Zenillia blandita* Coq. (*Diptera Tachinidae*). - Ann. Ent. Soc. America, 23, pp. 569-576, 1 fig.
- SHAPIRO V.A., 1956 - The influence of the nutritional regimen of the host on the growth of certain insect parasites. - Zhurn. Obshch. Biol., 17, pp. 218-227.
- SIMMONDS F.J., 1958 - The successful breeding of *Palpozenillia palpalis* (Ald.) (*Diptera, Tachinidae*) a parasite of *Diatraea* spp. - Tropical Agric., 35, pp. 218-224.
- SISOJEVIC P., 1953 - *Exorista fallax* Meigen (*Dipt., Tachinidae*), a parasite of the fall webworm. - Plant Protec., Beograd, 16-17, pp. 5-18, 4 tavv.
- SMITH O.J., DUNN P.H., ROSENBERGER J.H., 1955 - Morphology and biology of *Sturmia harri-sinae* Coquillett (*Diptera*), a parasite of the western grape leaf skeletonizer. - Univ. California Publ. Entom., 10, pp. 321-358, 25 figg.
- SZIDAT L., 1968 - Influencias hormonales de los hospedadores sobre sus parasitos y su importancia para los problemas de la evolucion. - Comun. Mus. Argentino Cien. Nat. «Bernardino Rivadavia», Paras., 1, pp. 61-78.
- TADIC M., 1958 - *Malacosoma neustria* L., a new European host of the American fall webworm parasite, *Mericia ampelus* Wlk. - Trans. I Int. Conf. Insect Path. Biol. Control, Praha, pp. 361-365, 1 fig.
- THOMPSON W.R., 1910 - Notes on the pupation and hibernation of Tachinid parasites. - J. econ. Ent., 3, pp. 283-295.
- — 1934 - The Tachinid parasites of woodlice. - Parasitology, 26, pp. 378-448, 5 figg., 8 tavv.
- THOMPSON W.R., THOMPSON M.C., 1921 - Studies of *Zenillia roseanae* B.B., a parasite of the European corn borer (*Pyrausta nubilalis* Hb.). - Proc. Ent. Soc. Washington, 23, pp. 127-139, 3 tavv.
- TOTHILL J.D., TAYLOR T.H.C., PAINE R.W., 1930 - The coconut moth in Fiji. A history of its control by means of parasites. - London Imp. Bur. Ent., VII + 269 pp., 24 tavv., 119 figg.
- TRIPP H.A., 1960 - *Spathimeigenia spinigera* Townsend (*Diptera: Tachinidae*), a parasite of *Neodiprion swaini* Middleton (*Hymenoptera: Tenthredinidae*). - Canad. Ent., 92, pp. 347-359, 14 figg.
- — 1962 - The relationship of *Spathimeigenia spinigera* Townsend (*Diptera: Tachinidae*) to its host, *Neodiprion swaini* Midd. (*Hymenoptera: Diprionidae*). - Canad. Ent., 94, pp. 809-818, 1 fig.
- VASIC K., SISOJEVIC P., 1955 - Paraziti obicne borove zolje (*Diprion pini* L.) i njihova uloga u regulaciji brojnosti ove stetocine na maljenu 1951-1952 godine. - Plant Prot. Beograd, 27, pp. 3-43, 6 tavv.

- VOUKASSOVITCH P., 1933 - Contribution à l'étude des parasites et hyperparasites d'*Hyponomeuta malinellus* Zell. - Rev. Zool. agr. appl., 38, pp. 4-86, 27 figg., 2 tavv.
- WEBBER R.T., 1937 - Laboratory propagation of *Compsilura concinnata* Meigen. - J. econ. Ent., 30, pp. 144-149.
- WISHART G., 1945 - *Aplomya caesar* (Aldrich), a tachinid parasite of the European corn borer. - Canad. Ent., 77, pp. 157-167, 14 figg.

E. Mellini

B. BACCETTI & F. CAPRA

Istituto di Zoologia dell'Università di Siena

NOTULAE ORTHOPTEROLOGICAE. XXVII

NUOVE OSSERVAZIONI SISTEMATICHE SU
ALCUNE *DOLICHOPODA* ITALIANE ESAMINATE ANCHE AL
MICROSCOPIO ELETTRONICO A SCANSIONE

(*Orthoptera Rhaphidophorinae*)

Il materiale di *Dolichopoda* radunato da noi o avuto in esame da vari ri-
cericatori permette di aumentare il numero delle stazioni di questi Rafidoforidi
nell'Italia centro-meridionale e di precisare la geonemia di *D. laetitia* Men. e
D. geniculata (Costa), correggendo alcune vecchie determinazioni per lo più
basate su esemplari giovani o femminili e quindi di dubbia assegnazione.

Rivolgiamo i ringraziamenti più vivi ai Dr.i Valerio Sbordonì e Augusto
Vigna Taglianti di Roma ed a tutti gli altri ricercatori, citati più avanti, che af-
fidarono a noi in studio il frutto delle loro raccolte.

Cogliamo l'occasione per presentare alcune micrografie elettroniche ste-
reoscopiche ottenute su tre *Dolichopoda* in esame con lo Scanning Electron
Microscope J.S.M.-2 dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Siena. È la
prima volta, a nostra conoscenza, che la microscopia elettronica a scansione viene
utilizzata nella sistematica degli Ortotteri. Il tentativo ci sembra pienamente
riuscito e degno di venire continuato.

Dolichopoda palpata (Sulzer)

Dolichopoda palpata Sulzer, BACCETTI e CAPRA 1959, p. 167 (♂)
Dolichopoda calabra GALVAGNI, 1968, Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona, XVI, p. 39 (♂ ♀) (syn.
nov.)

C a l a b r i a

Grotte di Tiriolo, m. 600 ca (Tiriolo, Catanzaro), 25.IV.1969, 2 ♂♂! ⁽¹⁾, 1 ♀, P. Agnoletti leg.
Grotta in loc. Cerratullo, m. 200 ca (Petilia Policastro, Catanzaro), 26.IV.1969, 2 ♀♀ e 1 ♀ nea-
nide, P. Agnoletti leg.

Sono esemplari di mediocre statura, inferiore a quella del ♂ da noi descritto (1959)
e simile a quella degli esemplari delle grotte di Cetraro (GALVAGNI, 1968):

		Grotte di Tiriolo		Grotta loc. Cerratullo
		2 ♂♂	1 ♀	2 ♀♀
Long. pron.	mm	3,5-3,8	3,6	4-4,1
» fem. post.	»	22-22,3	21	24
» ovop.	»		11,5	11,5

(1) Sono segnati con ! gli esemplari di cui venne esaminato l'epifallo

Pur non potendo confrontare ora detti esemplari con il ♂ della Grotta di Trémuse che era servito a noi per la ridescrizione della *palpata* (Sulzer), siamo certi che essi appartengono a tale specie, della quale è sinonimo la *D. calabra* Galvagni, 1968.

Le differenze riscontrate da GALVAGNI per i suoi esemplari delle Grotte di Cetraro con la descrizione e le figure di *D. palpata* (Sulzer) di BACCETTI e CAPRA (1959) sono illusorie e dovute alla diversa valutazione dei caratteri e all'imperfezione delle figure.

Tale è il caso dei caratteri del X urotergo: la distanza tra i tubercoli, dalla descrizione della *D. calabra*, sarebbe pari a due terzi della larghezza di uno dei lobi laterali mentre nella Fig. 6 a p. 34 di GALVAGNI questa distanza è circa uguale alla larghezza di un lobo, come è da noi descritto per la *palpata* (1959, p. 169), ecc.

Inoltre, considerando la variabilità dell'epifallo di *D. laetitia*, *D. ligustica*, *D. geniculata* e *D. (Chopardina) schiavazzii*, non si può attribuire alcun valore specifico alle lievi differenze di sagoma, pur vere, notate da GALVAGNI tra i suoi esemplari di Cetraro e quelli della *palpata* della Fig. 1, 2 di BACCETTI e CAPRA (1959, p. 168) ⁽¹⁾.

Mentre siamo convinti che gli esemplari delle grotte di Cetraro, Tiriolo, Cerratullo e Trémuse appartengono ad un'unica specie: *D. palpata* Baccetti e Capra 1959, permane il dubbio che la specie di Calabria possa essere diversa dal *Gryllus (Tettigonia) Palpatus* Sulzer 1776, descritto « aus Sicilien », che non venne più studiato su esemplari siciliani.

Essa sarebbe stata vista nella prima metà dell'800 da SCHIÖDTE nell'« Orecchio di Dionisio » ed in altre prossime latomie a Siracusa e riferita alla *Raphidophora cavicola* (Kollar) (= *Troglophilus cavicola* Kollar), cfr. FISCHER 1853, p. 202; anche C. MENOZZI, intorno al 1930, aveva riferito a CAPRA di aver visto una *Dolichopoda* nell'Orecchio di Dionisio, ma troppo in alto per poterla catturare. Nessun altro l'ha più rivista e le ripetute ricerche degli ultimi anni sono rimaste infruttuose.

Pur essendo verosimile l'ipotesi che una *Dolichopoda* della Sicilia, possa essere una specie differente da quella della Calabria, allo stato attuale delle nostre conoscenze, preferiamo mantenere alla specie calabra il nome di *palpata* (Sulzer), che è il nome usato da BOLIVAR (1880) per la specie tipica del genere *Dolichopoda* ⁽²⁾.

***Dolichopoda laetitia* Menozzi**

Dolichopoda laetitia Menozzi, BACCETTI e CAPRA, 1959, p. 170.

» » » BACCETTI, 1966, p. 24.

Troglophilus cavicola, SCHMIDT, GRAF & KESTLER, 1968, Boll. Soc. Ent. It., 98, p. 97, nec KOLLAR.

Dalla sinonimia da noi data (1959, p. 170) si devono togliere le citazioni di MESSEA (1890), DE LEO (1897), ZANON (1926), CASTELLANI (1941), SALFI (1942) ed anche la citazione (a p. 178) di GUARESCHI e MORANDINI (1943).

Nuovi reperti e correzioni

E m i l i a - R o m a g n a

La Lama, nella cappella (m 700), Foreste Demaniali Casentinesi (alta valle del F. Bidente di Ridràcoli, Forlì), 3.XI.1969, 3 ♂♂ (2 ♂♂!), 8 ♂♂ e 2 ♀♀ neanidi, B. Baccetti leg. (coll. Baccetti).

Nel 1968 G.H. SCHMIDT, I. GRAF e P. KESTLER in un lavoro sugli Ortotteri delle Foreste Demaniali Casentinesi, segnalano lo straordinario reperto di *Troglophilus cavicola*, specie notoriamente alpina, nella cappella della Lama. Si tratta invece della banale *Dolichopoda laetitia*!

(1) Notiamo che nell'epifallo degli esemplari delle Grotte di Tiriolo il disegno del processo mediano nel terzo prossimale, visto di fronte, appare anche più o meno sinuoso col variare dell'orientamento dell'epifallo.

(2) Veramente *D. palpata* Bolivar 1880 = *palpata* Sulzer + *araneiformis* Burm. + *linderi* Dufour, infatti BOLIVAR, nello stabilire detta sinonimia, scrisse « ...il m'est impossible de trouver aucune différence entre les exemplaires de M.E. Simon (cioè *D. linderi* Duf. dell'Aude) et ceux de la *Locusta palpata* Sulzer, de Sicile et de Dalmatie, qui font partie de ma collection »; parrebbe quindi che Bolivar avesse in collezione anche esemplari di Sicilia.

La correzione è importante non tanto per chiarire questo preciso punto, dato che il reperto dei suddetti ricercatori era di per sè poco credibile, quanto per valutare sotto una nuova luce altri singolari reperti appenninici dei medesimi ricercatori ⁽¹⁾.

T o s c a n a

Camaldoli (m 1000), Foreste Demaniali Casentinesi (Arezzo), 27.VIII.1964, 3 ♂♂ (1 ♂!), M. Pavan leg. (coll. Pavan e Baccetti).

Siena, in città di notte presso una fonte, 20.X.1967, 1 ♀ ad., G.C. Gatti leg. (coll. Baccetti).

Grotta Chiostraccio (Monteriggioni, Siena), 1.V.1966, 1 ♂ e 2 ♀♀ nean.; alcune neanidi raccolte in IV.1967 vennero allevate all'Istituto di Zoologia di Siena ed i due superstiti adulti vennero uccisi il 10.X.1967: 1 ♂! e 1 ♀ (coll. Baccetti). Questi reperti fanno ritenere quasi sicuro il riferimento a *D. laetitia* degli esemplari giovani citati da LANZA (1954) e BACCETTI e CAPRA (1959, p. 173) della Buca a' frati, n. 139 To. (Monteriggioni).

U m b r i a

Grotta del Diavolo, 150 U/PG. (Gubbio, Perugia), 13.VIII.1966, 6 ♂♂ (1 ♂!), 1 ♂ e 3 ♀♀ nean., R. Argano leg. (coll. Capra e Ist. Naz. Entom. Roma).

Orvieto: Pozzo di S. Patrizio (Terni), 5.VIII.1966, 1 ♂!, M. Paoletti leg. (coll. Paoletti).

M a r c h e

Grotta del Vernino (Jesi, Ancona), 19.VIII.1965, 2 ♂♂!, 2 ♀♀, C. Baroni Urbani leg. (Coll. Baccetti e Capra).

Castelplanio (Jesi), in una vecchia cava di sabbia, 14.VII.1969, 1 ♂!, 1 ♂ e 2 ♀♀ subad., G.C. Manoni leg. (coll. Capra).

Grotta Smerillo (Frasassi) citata da noi (1959, p. 175) va corretta in

Fessa di Smerillo (Valle F. Tenna, Ascoli Piceno), non è una grotta ma una spaccatura a cielo aperto e trovasi notevolmente più a S di Frasassi, presso Montefalcone Appen.

A b r u z z o

Grotta di S. Maria (Assergi, L'Aquila), 4.XI.1968, 1 ♂!, 3 ♂♂ e 1 ♀ nean., V. Sbordonì leg.

Grotta della Volpe (Assergi, L'Aquila), 4.XI.1968, 1 ♂, 1 ♂! e 3 ♀♀ ad., R. Argano e V. Sbordonì leg.

Sono queste le prime segnalazioni per l'Abruzzo sett. di *D. laetitia*, di cui peraltro si supponeva la presenza (1959, pag. 178), mentre nell'Abruzzo merid. vive la *D. geniculata*.

L a z i o

Acquapendente (m. 400) (Mti Volsini a N. del L. di Bolsena, Viterbo), 30.III.1969, varie neanidi ♂♂ e ♀♀; 15.XI.1969, 1 ♂! e 2 ♀♀, in una grotticella naturale presso il paese (è stata osservata anche nelle cantine in paese), F. Serafinelli leg.

Grotta Patrizi o del Sasso, n. 183 La. (Cerveteri, Roma), 20.X.1968, 2 ♂♂! e 2 ♀♀, V. Sbordonì leg.

Questi esemplari confermano la presenza della specie nella stessa stazione già da noi citata (1959, pag. 175), e quasi certamente si riferiscono pure a *D. laetitia* gli esemplari della Grotta delle Fate (Sasso) (l.c.).

Restano invece di incerta attribuzione, in attesa di nuovi materiali, le popolazioni della zona del Terminillo e dei Monti della Laga:

Grotta dell'Orso sul Mte Pietraorsara (Cantalice, Rieti), 12.III.1950, 1 ♀ nean., S. Patrizi leg. Leonessa (Rieti), (*geniculata*, EBNER, 1915).

Capricchia (M.ti della Laga, Amatrice, Rieti), m. 1130 s.m., nelle cantine, 26.VII.1969, varie neanidi, G. Osella leg. (Mus. Civ. St. Nat. Verona).

(1) Tra le specie elencate figurano infatti *Poecilimon brunneri* Friv. (specie balcanica) che va invece riferito al *P. superbus* (Fisch.), l'unica specie di *Poecilimon* presente nell'Appennino dalla Liguria alla Calabria e notevolmente variabile (LA GRECA 1948, Boll. Soc. Nat. Napoli, LVII, suppl. n. 7, p. 4; 1959, Mem. Biogeogr. Adriat., IV, p. 102; BACCETTI, 1958, Redia, XLIII, p. 361, ecc.); *Chorthippus alticola* Ramme (endemico del Trentino mer.: Val di Ledro e gruppo del Pasubio) da riferirsi invece allo *Stenobothrus apenninus* Ebner 1915, diffuso dall'Appennino Tosco-Emiliano al Matese e al Pollino (LA GRECA 1948, l.c. p. 6; 1951, Ann. Ist. Mus. Zool. Napoli, III, n. 6, p. 8); inoltre il *Chorthippus xerophilus* Schmidt 1967, secondo una ♀ della Lama ed alcuni esemplari del Mte Falterona, Baccetti leg., rientra nel complesso delle forme italiane del *Chorthippus dorsatus* (Zett.), che in Italia si fraziona in varie popolazioni più o meno differenziate dalle Alpi sino al Gargano ed alla Sila, dove vive la forma più meridionale: *C. dorsatus garganicus* Jannone 1937 (LA GRECA, 1959, l.c. p. 138), ecc.

L'epifallo di *Dolichopoda laetitia* esaminato al microscopio elettronico stereoscopico (Tav. II, 1) si presenta provvisto di una minuta scultura submicroscopica e di numerosi, brevi sensilli e setole basali. La scultura è dovuta a un reticolato di solchi che determinano placche contigue a losanga lunghe circa $10\ \mu$ (Tav. II, 2). Brevi sensilli di tipo basiconico sono presenti su tutta la superficie anteriore dell'epifallo (Tav. II, 2), facendosi più numerosi e più piccoli presso l'apice (Tav. II, 3). Lo stilo (Tav. II, 4) è provvisto solo di lunghe setole ed ha pure la superficie scolpita in placche (Tav. II, 5). Queste sono poligonali, generalmente esagonali, talora pentagonali, circa $10\ \mu$ di diagonale. Il lato distale di ciascuna placca (Tav. I, 2) è finemente denticolato: 4 o 5 brevissimi denti. Interposti fra le setole, ai limiti fra l'una e l'altra placca, si incontrano profondi pori, di circa $1\ \mu$ di diametro.

Dolichopoda geniculata (Costa)

Dolichopoda geniculata Costa, BACCETTI e CAPRA, 1959, p. 190.

» » » BACCETTI, 1966, p. 24.

» *etrusca* BACCETTI e CAPRA, 1959, p. 197.

» *etrusca* = *geniculata*, BACCETTI, 1966, p. 24, nota 2.

Alla sinonimia della specie data da noi (1959) occorre aggiungere le citazioni di MESSEA (1890), DE LEO (1897), ZANON (1926), CASTELLANI (1941), SALFI (1942), LA GRECA (1946), GUARESCHI e MORANDINI (1943), ed inoltre OLMÍ (1963), CAPOLONGO (1965, 1966, 1967, 1969), CASTELLANI e CRIVARO (1968, *palpata*), SBORDONI e COBOLLI (1969), SBORDONI e PEDONE (1969).

Materiale esaminato

T o s c a n a

Tre Case, in una cantina (Piancastagnaio, Monte Amiata vers. S, Grosseto), IV.1969, 1 ♂!, M. Rossi leg.: razza *etrusca* Baccetti e Capra.

L a z i o

Grotta Chiappari (Castel di Tora, Mti Carseolani, Rieti), 27.X.1968, 2 ♂♂!, 1 ♀ nean., V. Sbordonì leg.

Grotta Capo d'Acqua (Castel di Tora), 27.X.1968, 2 ♂♂!, 2 ♂♂ nean. V. Sbordonì leg.

Grotta senza nome (Castel di Tora), 27.X.1968, 2 ♂♂!, V. Sbordonì leg.

Grotta Pila (Sabina, Poggio a Moiano, Rieti), 14.I.1950, 1 ♂! e 4 ♀♀, S. Patrizi leg. (coll. Baccetti).

Pozzo Sventratore, 33 La. (Mentana, Roma), 20.X.1964, 1 ♂ e alcune nean., V. Sbordonì leg.
Roma: Istituto di Zoologia (Policlinico), sotterranei, I.1966, 1 ♀, V. Sbordonì leg. - 29.VII.1967, 1 ♂!, R. Argano leg.

Roma: Villa Ada, cava di tufo, 16.XI.1965, 2 ♂♂! e 1 ♀, M. Cobolli e V. Sbordonì leg., già citata da SBORDONI e COBOLLI (1969, p. 47) e SBORDONI e PEDONE (1969, p. 240).

Roma: 30.IX.1935, 1 ♂ e 2 ♀♀ e 18.X.1937, 1 ♂ e 1 ♀, O. Castellani leg. (coll. Ist. Naz. Ent., Roma).

Roma: Acilia, 22.X.1939, 1 ♂!, O. Castellani leg. (coll. Ist. Naz. Ent., Roma).

Mte Spaccato, grotta di diaciasi, 38 La. (Tivoli, Roma), 6.XII.1964, 1 ♂! e 1 ♀, A. Vigna Taglianti leg.

Gerano (Roma), alla *D. geniculata* va certamente riferito il reperto di O. Castellani, 29.III.1943, segnalato come *D. palpata* (Sulz.) da CASTELLANI e CRIVARO (1968, pag. 86).

Grotta dell'Arco, 5 La. (Bellegra, Roma), 10.X.1968, 1 ♂! e 1 ♀, R. Argano e V. Sbordonì leg.; citata da SBORDONI e COBOLLI (1969, pag. 47).

Capranica Prenestina, m. 900-1100 s.m. (Roma), 1.VI.1967, 1 ♂ nean., « raccolto in mezzo ad una petraia in una minuscola macchia », V. Sbordonì leg.

Zagarolo (Roma), V.1967, 3 ♀♀ nean., G. Papini leg.

Genzano (Roma), 1.IV.1963, 1 ♀ nean., ? leg.

- Pozzo del Faggeto, 343 La. (Supino, Frosinone), 26.XI; 10.XII; 17.XII.1967, 1 ♂ e 1 ♀, 4 nean., V. Sbordonì leg., citata da SBORDONI e PEDONE (1969, p. 240).
- Pozzo l'Arcaro, 340 La. (Ceccano, Frosinone), 28.IX.1952, 1 ♂!, S. Patrizi leg. - 1.X.1964, 2 nean., 14.XI.1964, 1 ♂! e 2 ♀♀, 1 nean., A. Vigna Taglianti leg. - 25.V.1965, 5 nean.; 15.X.1967, 1 ♀ subad., V. Sbordonì leg., citata da SBORDONI e PEDONE (1969, p. 240).
- Grotta di Pastena, 28 La. (Pastena, Frosinone), 19.XI.1967, 1 ♀, 2 ♂♂ e 2 ♀♀ nean., V. Sbordonì leg.; 28.V.1969, 1 ♂ e 2 ♀♀ subad., A. Vigna Taglianti leg. Era già stata citata della stessa grotta come *Dolichopoda* sp. da GUARESCHI e MORANDINI (1943, pag. 14).
- Grotta degli Ausi, 342 La. (Prossedi, Frosinone), XII.1964, 3 nean.; ramo destro, 14.XI.1965, 1 ♂! e 1 ♀, V. Sbordonì leg., citata da SBORDONI e PEDONE (1969, p. 240).
- Grotta delle Capre, 35 La. (M. Circeo, Latina), VIII.1939, 1 ♂! e 1 ♀, F. Hartig leg. (coll. Ist. Naz. Ent., Roma) - 29.X.1968, 1 ♂! e 3 ♀♀, 2 nean., V. Sbordonì leg. Anche l'esemplare teratologico di questa grotta citato come *Dolichopoda* sp. da LA GRECA (1946, p. 63) è da riferire alla *D. geniculata*.
- Grotta di Valmarino (Monte S. Biagio, Latina), 31.III.1969, 1 ♀, M.e V. Sbordonì leg.
- Grotta di Tiberio, 205 La. (Sperlonga, Latina), 28.XI.1968, 1 ♀ nean., V. Sbordonì leg.
- Grotta del Guano (Sperlonga), gli esemplari già attribuiti (1959) alla *D. laetitia* devono riferirsi alla *D. geniculata*.
- Grotta di Polifemo (Gaeta, Latina), 29.XI.1968, 2 ♂♂! e 1 ♀, V. Sbordonì leg.

A b r u z z o

- Grotta « Le Penne » sopra Bussi Officine (Bussi sul Tirino, Pescara), VII.1964, 1 ♀, C. Canepari leg. (coll. Capra).
- Grotta « La Fossa » (Rapino, Chieti), senza data, 1 ♂ nean., 1 ♀, A. Bartolotti leg. (coll. Baccetti) (BACCETTI, 1966, pag. 24, nota 2).
- Grotta delle Panie (Lettomanoppello, Pescara) (BACCETTI, 1966, p. 24, nota 2).
- Grotta presso Opi (alta Valle del Sangro, L'Aquila), 1 ♂, A. Bartolotti leg. (BACCETTI, 1966, pag. 24, nota 2).

C a m p a n i a

- Nocera Inferiore, sotterranei (Salerno), 18.XII.1946, 2 ♂♂! e 1 ♀ (Coll. Baccetti) (BACCETTI, 1966, p. 24, nota 2).
- Grotta Ribaldone (Amalfi, Salerno), 4.VIII.1968, 3 ♀♀ ad. e 1 ♀ subad., A. Vigna Taglianti leg.
- Grotta Porta di Mte Piano (Maiori, Capo d'Orso, Salerno), 4.VIII.1968, 2 ♀♀ subad. e 2 ♀♀ nean., A. Vigna Taglianti leg. - 1 ♂ e 2 ♀♀ subad., R. Argano leg.
- Grotta di Castelcivita (Salerno), 17.VIII.1969, 4 ♂♂ (1 ♂!) 1 ♀, 1 ♂ 1 ♀ nean., V. Sbordonì leg.
- Grotta di S. Croce (Ottati, Salerno), 7.IV.1969, 3 ♂♂ (1 ♂!) 2 ♀♀, V. Sbordonì leg.
- Grotta dei Gentili (S. Angelo Fasanella, Salerno), 15.VIII.1969, 1 ♂ subad., V. Sbordonì leg.
- Grotta di Pertosa (Salerno), 17.VIII.1968, 5 ♂♂! e 6 ♀♀, V. Vomero leg. - sala dei Pipistrelli, 16.IV.1968, 1 ♀, V. Sbordonì leg.
- Grotta S. Angelo (Montesano sulla Marcellana, Salerno), 19.IV.1969, 5 ♂♂ 1 ♀ nean. V. Sbordonì leg.
- Inoltre sono da aggiungere le nuove stazioni segnalate da OLMÍ (1963):
- Grava di Cesine (Rocccadaspide, Cilento, Salerno), 16.VIII.1963, 2 ♀♀ ad., 1 ♂ e 1 ♀ nean. (numerosa nel primo pozzo), M. Olmí leg. (Baccetti det.). Un altro esemplare venne poi trovato nel bagagliaio dell'auto lasciata in sosta in un bosco a 1200 m.s.m., lontano dalla suddetta cavità.
- Gravettone (tra Piaggine e Mte Cervoli, Cilento, Salerno), 17.VIII.1963, 1 ♂ nean., M. Olmí leg. (Baccetti det.).

Come pure sono da aggiungere le numerose nuove stazioni (oltre a quelle già note) citate da CAPOLONGO (1965, 1966, 1967, 1969):

Aversa, cantine (Caserta); Grotta degli Sportiglioni (Avello, Avellino); sotterranei e bassi del Sant. di Montevergine (Avellino); grotte varie, cantine e sotterranei presso Roccarainola e dintorni (Napoli); Piano di Sorrento, in una casa di notte (Napoli); Amalfi, in abitazioni (Salerno); Grotta di S. Michele (Olevano sul Tusciano, Salerno).

L u c a n i a

- Grotta del Cervaro (Lagonegro, Potenza), 22.VI.1966 e 9.XII.1966, alcuni ♂♂! e ♀♀ ad. e subad. V. Sbordonì leg.
- Risorgenza dell'Aquila, m. 900 ca (Tramutola, Potenza), 9.IV.1969, 4 ♂♂ 1 ♀ subad., V. Sbordonì leg.
- Tunnel artificiale presso Viggiano (Potenza), 16.IV.1968, 11 neanidi ♂♂ e ♀♀, V. Vomero leg.
- Viggiano, loc. Matina, 5.VIII.1968, 1 ♀ ad., all'aperto di notte piovosa, V. Vomero leg.

Puglie

Grotta delle 100 Camere, 397 Pu., 10 Km. a S di Martina Franca (Taranto), primavera 1965, 1 ♂! ed 1 ♂ e 2 ♀♀ nean., Dell'Acqua leg. (coll. Baccetti, avuti dall'Istituto di Entomologia Agraria di Bari).

Dallo studio del sopra citato materiale risulta che l'areale della *D. geniculata* viene notevolmente esteso, a S.E. giungerebbe alle Puglie, al N. all'Abruzzo fino alla valle del Pescara ed occupa quasi tutto il Lazio (ad eccezione dei dintorni di Sasso ed a N del L. di Bolsena, dove vivono popolazioni di *D. laetitiae*) giungendo alla Sabina ed ai Monti Carseolani ed inoltre si spinge con una popolazione isolata in Toscana in due stazioni contigue a S. del Monte Amiata (Grotta della Troia, presso Roccalbegna e Tre Case: *etrusca* Baccetti e Capra 1959). Infine abita tutta la Campania e la Lucania almeno in parte, giungendo al confine con la Calabria al Monte Pollino.

Riteniamo di poter assegnare a *D. geniculata* anche altre popolazioni, attribuite già a *D. laetitiae*, di cui non è stato possibile ora procurarsi nuovi esemplari e precisamente quelle di Mandela (grotta della Stazione e cunicolo del vecchio ponte), della Grotta del Guano (Sperlonga) (BACCETTI e CAPRA, 1959) e di Subiaco (DE LEO, 1897). Anche le vecchie citazioni per l'Abruzzo di Caramanico (BRUNNER, 1882) e Villetta Barrea (GIGLIO Tos, 1915) vanno attribuite a *D. geniculata*.

Invece la citazione di BRUNNER (1882, pag. 414) di « Soriano in den Abruzzen » leg. Targioni, ci lascia perplessi perchè non abbiamo potuto stabilire a che località l'A. si riferisce. Infatti dalle carte del T.C.I. non abbiamo trovato alcun Soriano negli Abruzzi, mentre vi sono Soriano nel Cimino (a 10 Km ad E di Viterbo, Lazio sett.), Soriano Calabro (10 Km a W di Serra S. Bruno, Catanzaro) oltre a due piccole località con lo stesso nome Soriano, una circa 1 Km a S della stazione ferroviaria di Pizzo sul golfo di S. Eufemia (Catanzaro) e l'altro Soriano circa 4 Km a SW di Irsina (Matera). Nel caso di Soriano nel Cimino avrebbe potuto trattarsi sia di *D. geniculata* che di *D. laetitiae*, in quello presso Irsina probabilmente di *geniculata*, mentre per i due Soriano di Calabria avrebbero dovuto essere altra specie (*D. palpata* (Sulzer) Baccetti e Capra, *calabra* Galvagni).

Quanto alla *Dolichopoda* di Capri, riferita da FINOT e da KARNY a *D. palpata* (Sulzer) e da noi con dubbio (1959) a *geniculata*, si tratta invece di altra specie: *D. capreensis* Capra 1968.

La scoperta di *D. geniculata* in un'unica ed isolata stazione delle Puglie, convivente nella stessa grotta con *Troglophilus andreinii* Capra, è oltremodo interessante, perchè, considerando le *Dolichopoda* italiane di origine transegeica (BACCETTI 1960), la stazione rappresenterebbe l'unico relitto ed il più antico di tale via di migrazione. Sarebbe interessante poter disporre di un maggior materiale pugliese per un più approfondito esame morfologico. Purtroppo però le ripetute ulteriori ricerche nella Grotta delle 100 Camere ed in altre cavità delle Murgie di Martina Franca non hanno portato alla cattura di altri esemplari di *Dolichopoda*, ma solo di numerosi *Troglophilus andreinii*.

CAPOLONGO (1966), in base all'esame di 287 adulti di *D. geniculata* della Campania nota che gli esemplari delle popolazioni delle grotte naturali di Roccarainola ed Avella sono di statura maggiore (forma *dolichoraphida*), mentre quelli dei millennarii sotterranei di Napoli ed Aversa sono i più piccoli (forma

geniculata) e quelli delle cantine secolari dell'Agro Nolano sono di statura intermedia (forma *oenothecaria*). Egli considera la forma maggiore come la popolazione naturale originaria e ritiene la riduzione di statura in rapporto alla più (forma *geniculata*) o meno (forma *oenothecaria*) antica colonizzazione delle cavità artificiali:

f. <i>dolichoraphida</i> :	long. fem. p. mm	22 -27	(24,5)	long. ovop. mm	13-17	(15,1)
f. <i>oenothecaria</i> :	» » » »	22,5-25,2	(22,7)	» » »	12-16	(13,9)
f. <i>geniculata</i>	» » » »	18 -22,5	(20,3)	» » »	11-14,8	(12,7)

Tra parentesi le medie (da CAPOLONGO, l.c. tab. II e graf. XIV).

Riteniamo che non si possa generalizzare tale concetto, che potrebbe essere valido solo per il Napoletano, poiché nel materiale da noi avuto in esame, anche se non molto numeroso, del Lazio ed Abruzzo risultano dati che non concordano con quelli di Capolongo.

Infatti a Roma in città, dove non sono note grotte naturali, in cavità artificiali (cantine dell'Istituto di Zoologia al Policlinico, cava di tufo di Villa Ada, ecc.) si trovano Dolichopode con valori medii (cfr. Tab. I) paragonabili a quelli della f. *dolichoraphida* di Capolongo ma che possono presentare un'ampia variabilità anche in esemplari trovati insieme in una stessa stazione, per es. in due ♂♂ della cava di tufo di Villa Ada (16.XI.1965) i femori posteriori misurano rispettivamente mm. 20,3 e 27.

Al contrario le popolazioni di alcune grotte a N. di Roma e dell'Abruzzo, dal poco materiale studiato, sembrano presentare solo esemplari di piccola statura, con femori post. di 19-22 mm (cfr. Tab. I, staz. 2: Gr. Capo d'Acqua, 3: Gr. Chiappari, 5: Gr. Pila, Sabina, 14: Gr. di Prato Rosso, m. 1600), o di poco maggiori (staz. 4: Gr. senza nome di Castel di Tora, con fem. post. di 22,3-23,5 mm).

La minore statura delle popolazioni di tali stazioni potrebbe essere in rapporto a condizioni ecologiche meno favorevoli, ed in particolare per la Gr. di Prato Rosso, collegate all'altitudine.

È da notare che i due soli esemplari a noi noti delle stazioni più settentrionali, in Toscana sul versante S del Monte Amiata: la Buca della Troia (Roccalbegna, holotypus ♂ dell'*etrusca*) e Tre Case (Piancastagnaio), sono di grande statura con i femori post. di 24-25,5 mm e pure le popolazioni di grotte presso Roma e quelle più a S raggiungono le cospicue dimensioni della f. *dolichoraphida*, per es. staz. 11: Gr. degli Ausi 342 La., staz. 12: Gr. delle Capre 35 La., staz. 13: Gr. di Polifemo, con femori post. di 24-27 mm.

Nella Grotta di Pertosa era già nota la presenza della *D. geniculata* (BACCETTI e CAPRA 1959). Il materiale ora in esame (7 ♂♂ e 12 ♀♀ ad.) offre alcuni dati interessanti: si tratta di una popolazione di grande statura con valori che superano i massimi noti per la specie:

7 ♂♂:	long. fem. p. mm	23,5-26,5;	media mm	25,5;	valore più freq.	26,5
11 ♀♀:	» » » »	23,3-28,5;	» »	25,6;	» » »	25-26
	» ovop.	» 13,7-18 ;	» »	15,6;	» » »	15
	long. ovop./long. fem. p. = 0,566-0,672; media 0,617.					

(in corsivo i valori massimi)

Tab. I. Misure di *Dolichopoda geniculata* di alcune stazioni del Lazio e dell'Abruzzo.

Stazioni	es.		Longit. fem. post. (in mm)					Long. ovop.		♀ o/f.p.	
	♂	♀	♂ min. mass.	med.	♀ min. mass.	med.	♂ + ♀ med.	min. mass.	med.		
1) Roma	6	6	20,3 - 27	23,85	22,5 - 27	24,75	24,36	14	- 16	14,83	0,60
2) Gr. Capo d'Acqua Castel di Tora	2		21 - 21,5	21,25							
3) Gr. Chiappari Castel di Tora	2		21,5 - 22	21,75							
4) Gr. senza nome Castel di Tora	2		22,3 - 23,5	22,90	19 - 21,5	20,25				13	0,64
5) Gr. Pila, Sabina	1	4	— ⁽¹⁾							16	0,58
6) Pozzo Sventratore Mentana		1			27,5					15,5	0,57
7) Monte Spaccato Tivoli	1	1	20,5		27					16,7	0,65
8) Gr. dell'Arco 5 La Bellegra	1	1	26		25,5		25,77				0,63
9) Pozzo del Faggeto 343 La. Supino	1	1	25,5		22		23,5			14	0,58
10) Pozzol l'Arcaro 340 La. Ceccano	2	2	22 - 25,3	23,7	26	26	24,85	15	- 15,5	15,25	0,58
11) Gr. degli Ausi 342 La. Prossedi	1	3	25		24 - 27	25,66	25,5	14	- 16	15	0,58
12) Gr. delle Capre 35 La. Circeo	2	3	24 - 26,5	25,25	24 - 27	25,33	25,29	14,2	- 15,2	14,7	0,58
13) Gr. di Polifemo Gaeta	2	1	24,5	24,5	24		24,25	14			0,58
14) Gr. di Prato Rosso m. 1600, Pescass.	1	2	21		20,5		20,75 ⁽²⁾	13,8	- 15,8	14,8	0,56 ⁽³⁾
15) Gr. presso Opi (m. 1250 s.m.)	1		22								

(1) es. ♂ mancante dei femori post. - (2) media del ♂ e della ♀ minore, la ♀ maggiore manca dei femori post. - (3) rapporto o/fp solo della ♀ minore.

Vi è però un'altra ♀ (della sala dei pipistrelli, 16.V.1968, V. Sbordonì leg.) che ci lascia alquanto perplessi, mentre come habitus, forma della lamina sottogenitale, lunghezza delle zampe corrisponde alla norma, presenta invece un ovopositore eccezionalmente lungo come valore assoluto e relativo:

♀ long. pronoti	mm	4,5	
» fem. ant.	»	15	
» fem. post.	»	27,5	
» ovop.	»	22	long. ovop./long. fem. post. = 0,80

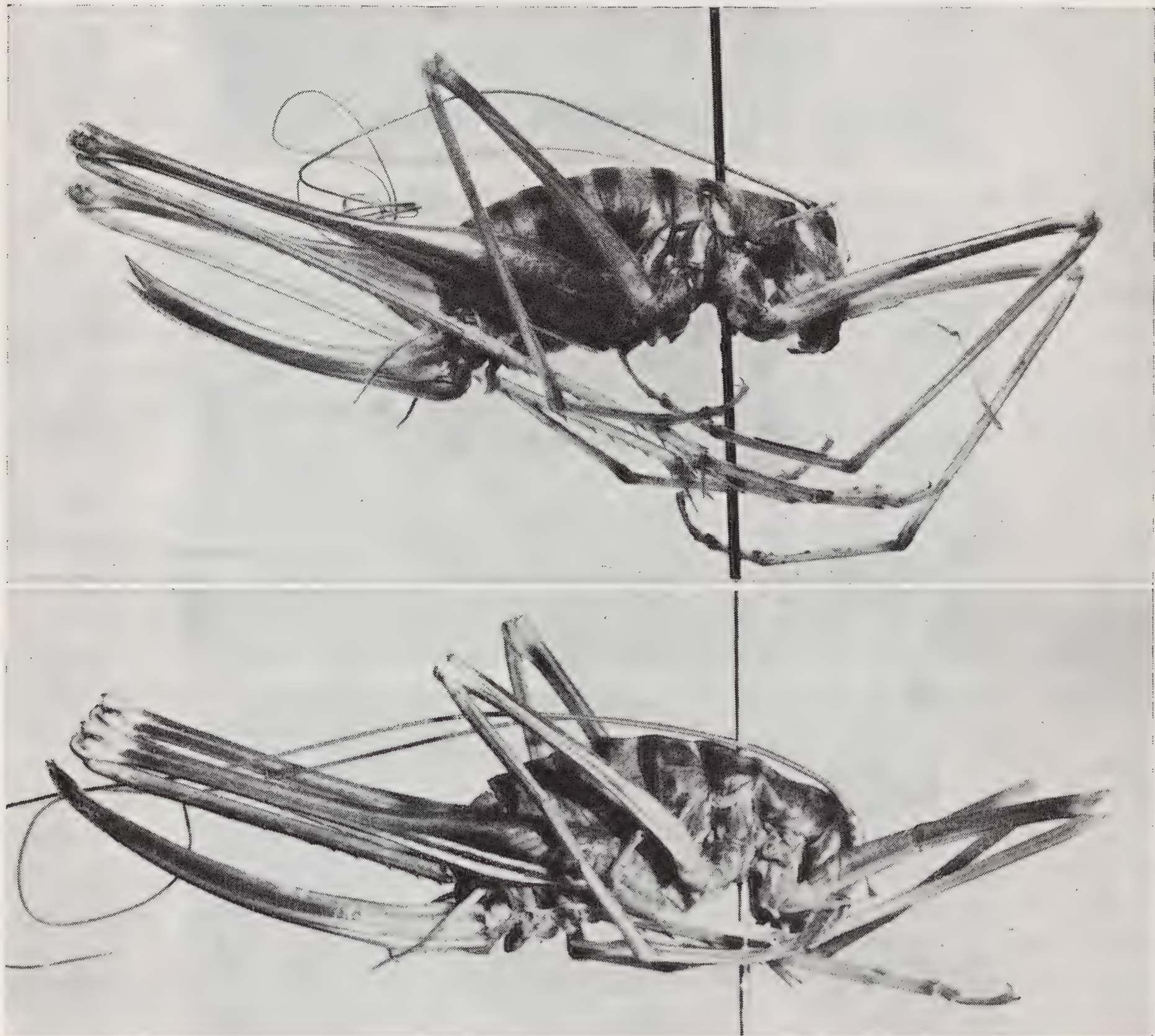


Fig. I - *Dolichopoda geniculata* (Costa) della Grotta di Pertosa (Salerno).

1) ♀ della forma tipica (foto A. Margiocco, Genova).

2) ♀ della forma *macroxipha* nov., holotypus (foto prof. G.M. Ghidini, Genova).

La lunghezza dell'ovopositore, assai superiore a quella di tutte le ♀♀ italiane a noi note delle varie specie, potrebbe far pensare ad una specie inedita, ma in assenza di ♂♂ differenziati dagli altri ♂♂ di *geniculata* nella Grotta di Pertosa, sebbene con dubbio, attribuiamo la suddetta ♀ alla *D. geniculata* (Costa), distinguendola con il nome di forma **macroxipha** nov. (holotypus in coll. Capra), onde attirare l'attenzione sul fatto (fig. I, 2).

Anche nella vicina Grotta di S. Croce (Ottati) vive una popolazione di buona statura:

3 ♂♂:	long. fem. post. mm	23-24	media mm	23,33
2 ♀♀:	» » » »	24,5-26	» »	25,25; media ♂+♀ mm 24,29
	» ovop.	» 13,5	long. ovop./long. fem. post. = 0,551-0,615; media = 0,583.	

Invece gli esemplari ora in esame della pure prossima Grotta di Castelvita sono di piccola statura:

4 ♂♂:	long. fem. post. mm	19-20,5		
1 ♀:	» » » »	19,8	media ♂+♀ mm	19,76
	» ovop.	» 13,5	long. ovop./long. fem. post. = 0,681.	

Variabilità dell'epifallo in *D. geniculata* (Costa).

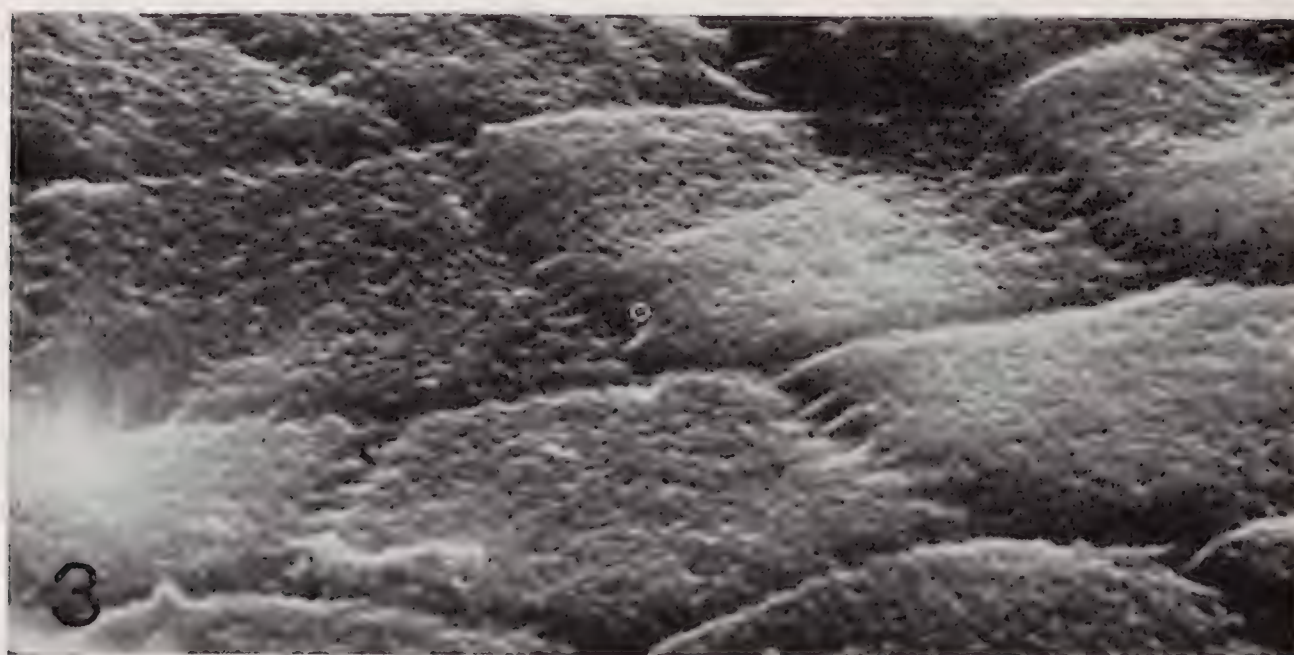
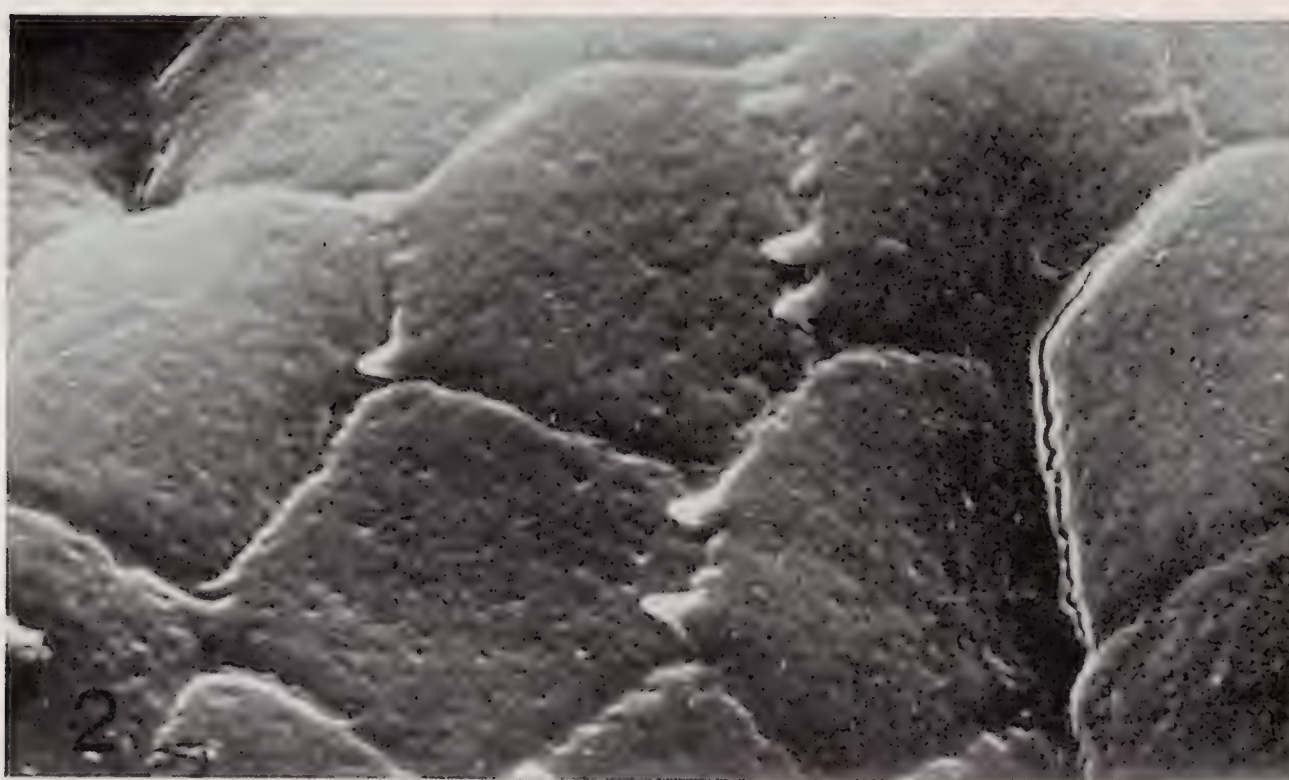
Il carattere che distingue la *D. geniculata* dalle altre congeneri è la costrizione alla base del processo mediano dell'epifallo, inoltre in corrispondenza ad essa i margini del processo sono ispessiti e delimitano una concavità longitudinale più o meno marcata, mentre il lato dorsale del processo mediano è più o meno carenato nella metà prossimale (fig. III, 6a). Già in precedenza avevamo accennato alla variabilità dell'epifallo (BACCETTI, 1966, p. 24, nota 2; CAPRA, 1967).

Giustamente la *D. etrusca* Baccetti e Capra, 1959, è stata riunita alla *geniculata* (BACCETTI, 1966), solo l'esame di un più abbondante materiale (finora sono noti solo due esemplari) permetterà di stabilire se possa essere mantenuta come razza geografica.

Negli esemplari del Lazio sett. (Sabina, Monti Carseolani) la variabilità è notevole: il ♂ delle Gr. Pila (fig. II, 2) ha la costrizione basale più marcata che nell'olotipo dell'*etrusca* (fig. II, 1), ma notevolmente meno che negli epifalli degli es. delle grotte dei dintorni di Castel di Tora (fig. II, 3,4,5,7,8); tra essi uno della Gr. Chiappari ha il processo mediano più stretto che non di quelli della Gr. Capo dell'Acqua e Gr. senza nome, alcuni dei quali sono già più simili a quelli di Roma. Questi (fig. II, 6), come quelli di altre grotte a S di Roma (Gr. dell'Arco, Pozzo del Faggeto, ecc.) (fig. II, 9), del Circeo (Gr. delle Capre) e di Gaeta (Gr. di Polifemo), hanno epifalli molto simili a quelli degli es. di Portici (cfr. CAPRA, 1967, fig. 1), con leggere variazioni nella profondità e larghezza delle incisioni della costrizione basale.

Una posizione a parte occupa la popolazione delle Isole Pontine: *D. geniculata pontiana* Capra, ad epifallo con il processo mediano notevolmente più gracile, ma alquanto variabile, e ad incisioni basali larghe (CAPRA, 1967, figg. 2-4).

Una variabilità eccezionale, interpretabile come un fatto teratologico, si osserva nei due ♂♂ dei sotterranei di Nocera Inferiore (figg. III, 1, 2): ambedue presentano l'epifallo con le incisioni basali strette e profonde e gli orli della costrizione molto rilevati, ma uno ha il processo mediano nei due terzi distali stretto, subcilindrico e leggermente deviato a sinistra ed a visione laterale fortemente arcuato in avanti, l'altro invece lo ha a triangolo allungato e fortemente



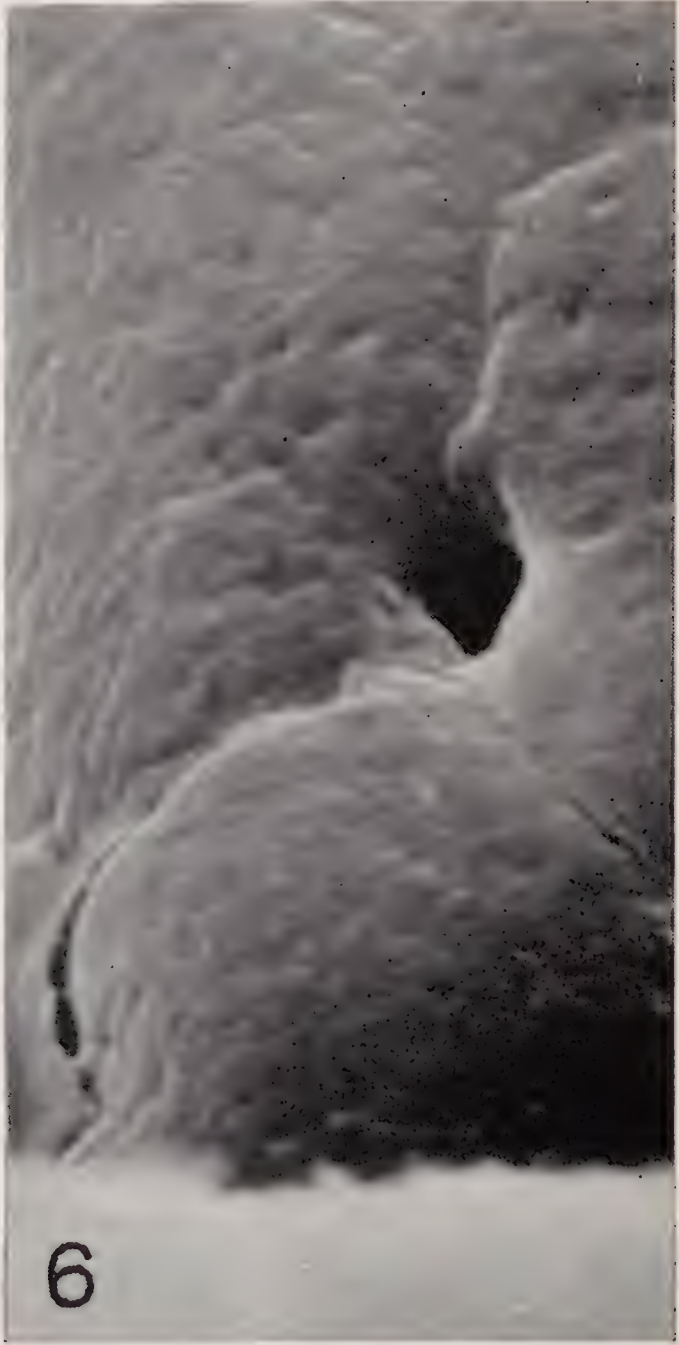
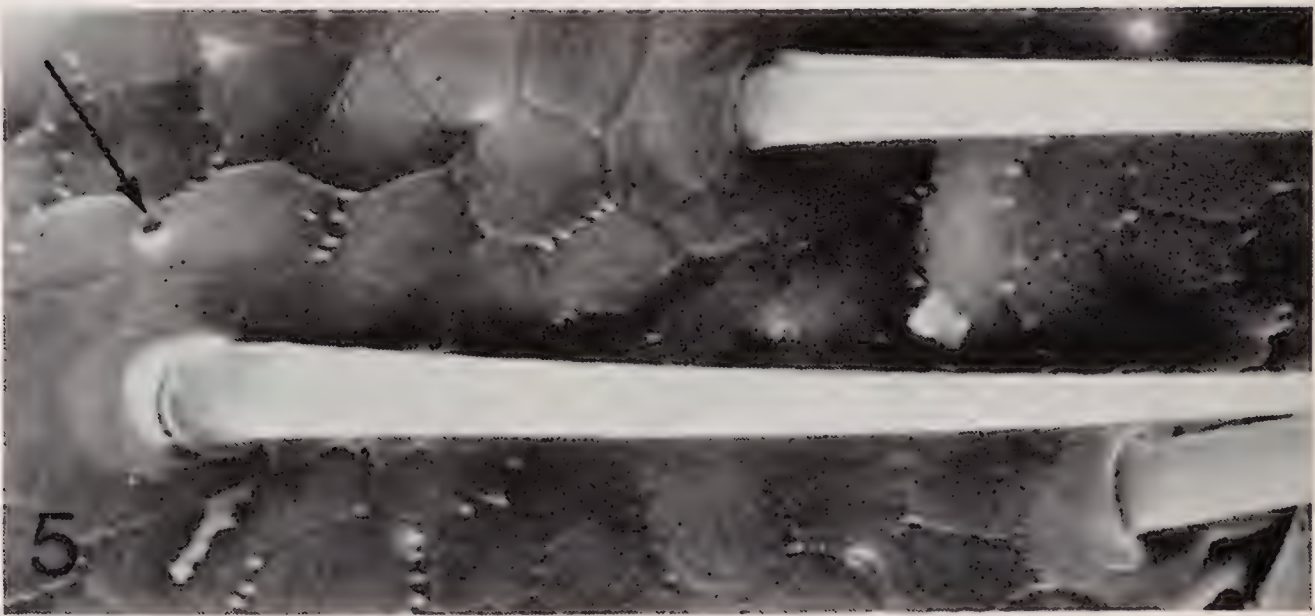
Tav. I

Placche dello stilo, ugualmente ingrandite (3.000 x) in *Dolichopoda geniculata* (1), *laetitia* (2) e *schiavazzii* (3).

Tutte le figure delle tavole sono micrografie elettroniche stereoscopiche di *Dolichopoda* osservate allo Scanning Electron Microscope J.S.M.-2.

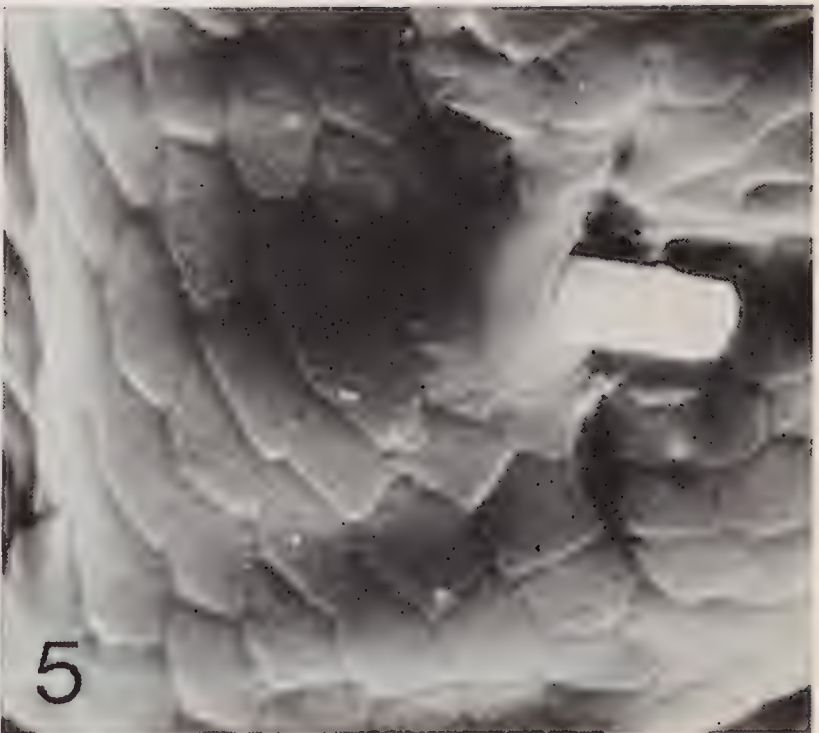
Tav. II. *Dolichopoda laetitia* Men. (Grotta del Vernino, Marche)

- 1 - Epifallo. 100 x.
- 2 - Superficie dell'epifallo a metà lunghezza. Si osserva un sensillo e la caratteristica microscultura. 3.000 x.
- 3 - Sensillo della zona apicale dell'epifallo. 10.000 x.
- 4 - Stilo di lato. 180 x.
- 5 - Superficie dello stilo. Si osservano setole, la microscultura a placche esagonali e un poro (freccia). 1000 x.
- 6 - Poro dello stilo. 10.000 x.



Tav. III. *Dolichopoda geniculata* Costa (Napoli)

- 1 - Epifallo. 100 x.
- 2 - Superficie dell'epifallo a metà lunghezza. Si osserva la caratteristica microscultura ed un sensillo. 3.000 x.
- 3 - Sensillo della zona apicale dell'epifallo. 10.000 x.
- 4 - Stilo di lato. 180 x.
- 5 - Superficie dello stilo. Si osserva una setole troncata e la microscultura a placche poligonali. 1000 x.
- 6 - Poro dello stilo. 10.000 x.



Tav. IV. *Dolichopoda schiavazzii* Capra (Livorno)

- 1 - Superficie dell'epifallo a metà lunghezza. Si osserva la caratteristica microscultura ed una setola. 3.000 x.
- 2 - Sensillo posto a metà lunghezza dell'epifallo. 10.000 x.
- 3 - Sensillo della regione apicale dell'epifallo. 10.000 x.
- 4 - Stilo di lato. 180 x.
- 5 - Superficie dello stilo. Si osservano setole e la microscultura a placche poligonali. 1000 x.
- 6 - Poro dello stilo. 10.000 x.



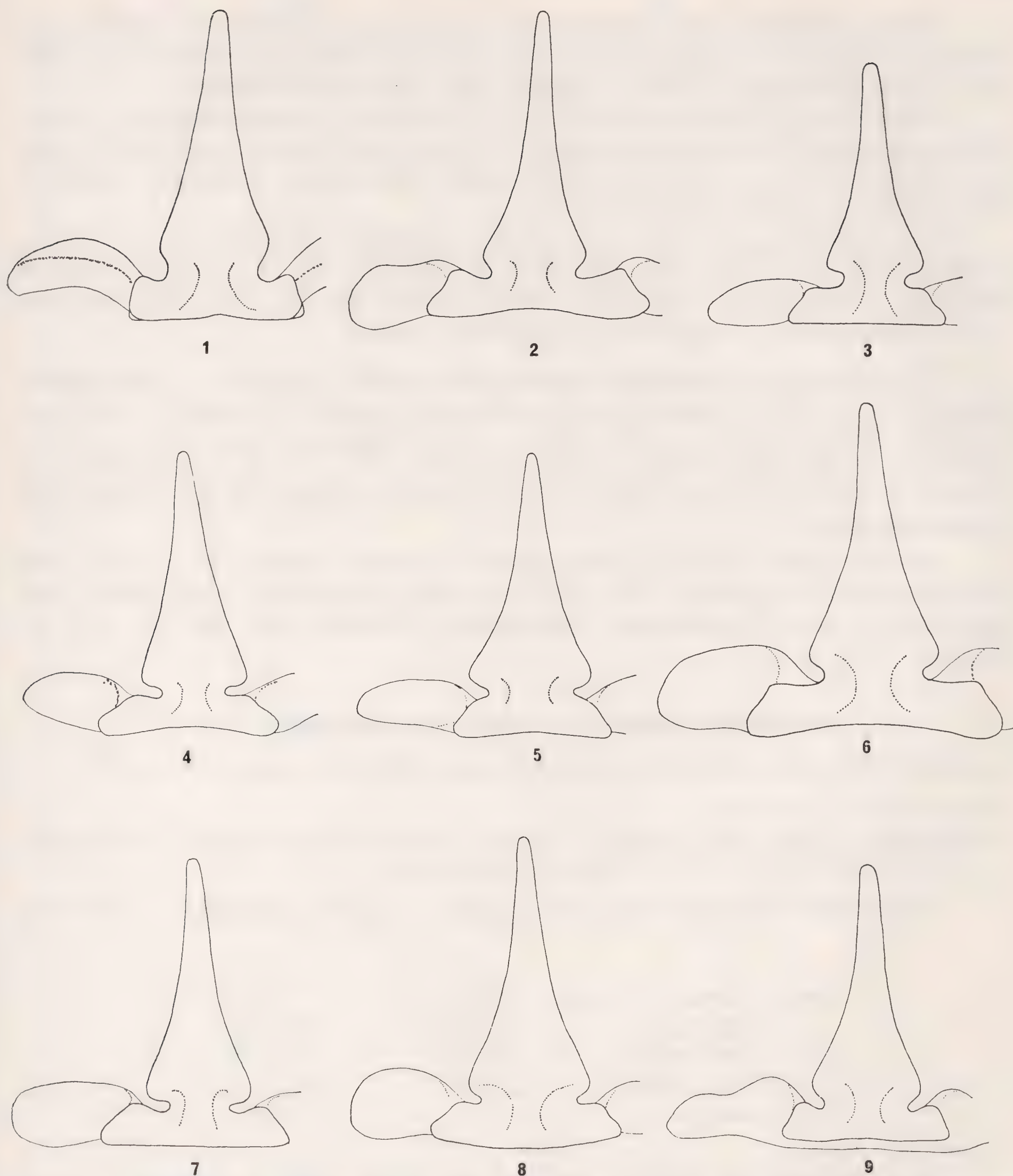


Fig. II - Epifalli di *Dolichopoda geniculata* (Costa) di esemplari di varie provenienze: 1) Buca della Troia (Grosseto), olotipo della *etrusca* Bacc. e Capra. - 2) Grotta Pila (Sabina, Rieti). - 3) Grotta Chiappari (Castel di Tora, Rieti). - 4 e 5) Grotta Capo d'Acqua (Castel di Tora), 2 diversi esemplari. - 6) Roma, Villa Ada. - 7 e 8) Grotta senza nome (Castel di Tora), 2 diversi esemplari. - 9) Pozzo l'Arcaro, 340 La. (Ceccano, Frosinone).

deviato a sinistra ed a visione laterale quasi diritto e solo un po' piegato in avanti al terzo distale. Questi due ♂♂ e la ♀ di Nocera Infer. sono di piccola statura:

♂	long.	fem. post.	mm	21-21,5
♀	»	»	»	23,5
	» ovop.		»	14,5

long. ovop./long. fem. post. = 0,61.

Nelle popolazioni più meridionali il processo mediano dell'epifallo pur restando triangolare è talora più stretto sopra la costrizione basale che nella media degli esemplari di Portici, Napoli e del Lazio meridionale.

Nella Grotta di Pertosa (fig. III, 4, 5) prevale la forma nettamente triangolare, ma la costrizione varia alquanto ed in corrispondenza di essa gli orli sono più o meno rilevati, ed una variabilità simile presentano anche gli esemplari della Grotta del Cervaro (fig. III, 3, 6).

Pure notevolmente stretto è il processo mediano dell'epifallo di un ♂ della Grotta del Monte Pollino (fig. III, 7) (coll. Baccetti, leg. La Greca), e quello dell'unico ♂ della Grotta delle 100 Camere 397 Pu. (fig. III, 8), questo è anche un po' asimmetrico e leggermente inclinato a sinistra.

Al microscopio elettronico stereoscopico anche l'epifallo di *Dolichopoda geniculata* (Tav. III, 1) appare provvisto di setole e sensilli e finemente reticolato. I sensilli, particolarmente quelli posti a metà lunghezza, sono nel complesso più esili e lunghi che in *Dolichopoda laetitia* (Tav. III, 2 e 3). Le placche sono a forma di losanga o di rettangolo, con diagonale maggiore di 10 μ come nella precedente specie.

Lo stilo (Tav. III, 4) è pure provvisto di setole e pori (Tav. III, 6) come nell'altra specie. Le placche (Tav. III, 5) ancora pentagonali o, più spesso, esagonali hanno una denticolazione minutissima rilevabile solo alle più forti risoluzioni (Tav. I, 1).

***Dolichopoda* (Chopardina) *schiaazzii schiaazzii* Capra**

Dolichopoda (Chopardina) *schiaazzii schiaazzii* Capra, Baccetti e Capra, 1959, p. 205.

Arcipelago Toscano

Is. di Pianosa, III.1969, molte neanidi ♂♂ e ♀♀ nelle cantine e fogne, R. Dallai e F. Giusti leg.; 23.VII.1969, 6 ♂♂ (2 ♂♂!) e 3 ♀♀ ad., B. Baccetti leg.

Popolazione di statura in media simile a quella topotipica di Livorno:

			♂	♀
Long. pron.	mm		4-4,8	4-4,2
» fem. ant.	»		16-18,5	14,5-15,5
» fem. med.	»		16-17,3	13,5-15
» fem. post.	»		26-28	24,5-25,5
» ovop.				12

La spinulosità dei margini inferiori dei femori medi e posteriori è notevolmente variabile (manca nei femori anteriori come nella tipica *schiaazzii* continentale):

	♂	♀
spine ai fem. med.	6-12	2-9
» fem. post.	18-24	11-19

La minore spinulosità dei femori delle ♀♀ parrebbe in relazione alla minor statura dei 2 soli esemplari di questo sesso in esame.

Anche l'epifallo, come nella popolazione di Livorno, presenta qualche variabilità: dei 2 ♂♂ esaminati uno ha il processo mediano un poco rigonfio

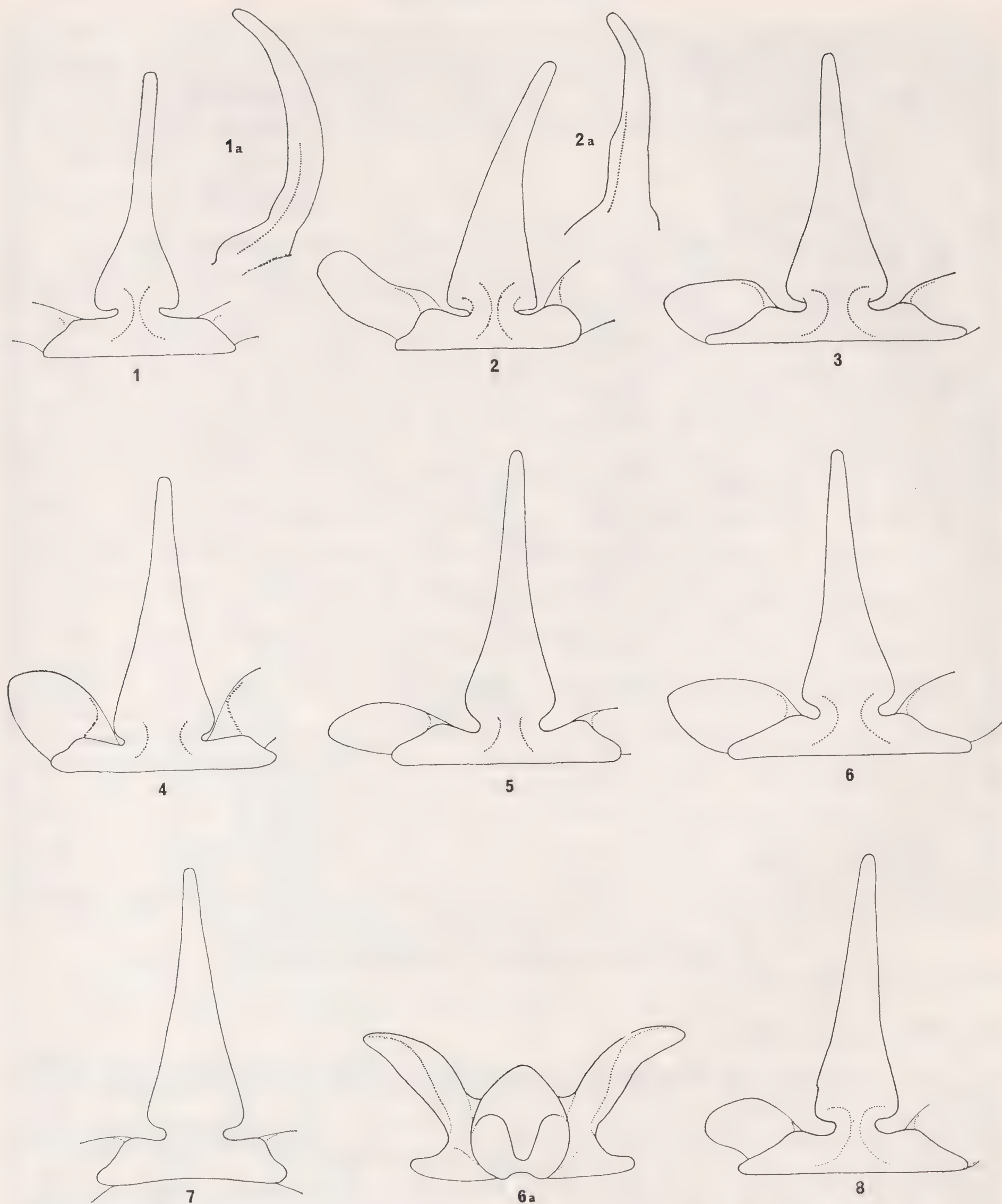


Fig. III - Epifalli di *Dolichopoda geniculata* (Costa) di esemplari di varie provenienze: 1 e 1a) Sotterranei di Nocera infer. (Salerno), lo stesso epifallo visto di fronte e di lato. - 2 e 2a) Sotterranei di Nocera Infer., altro epifallo. - 3) Grotta del Cervaro (Lagonegro, Potenza). - 4) Grotta di Pertosa (Salerno). - 5) Grotta di Pertosa, altro esemplare. - 6) Grotta del Cervaro, altro esemplare. - 6a) lo stesso visto dall'alto. - 7) Grotta del Monte Pollino. - 8) Grotta delle 100 Camere (Martina Franca, Taranto).

nel quarto prossimale e quindi i margini laterali sono leggermente sinuosi, l'altro appare più stretto ed ha i margini laterali diritti fin dalla base.

Pianosa è l'unica isola dell'Arcipelago Toscano abitata da *Dolichopode*, ed è anche la sola che presenti terreni calcarei. È interessante notare che vi si trova la forma italiana e non una specie corsa. Essa potrebbe essere un elemento

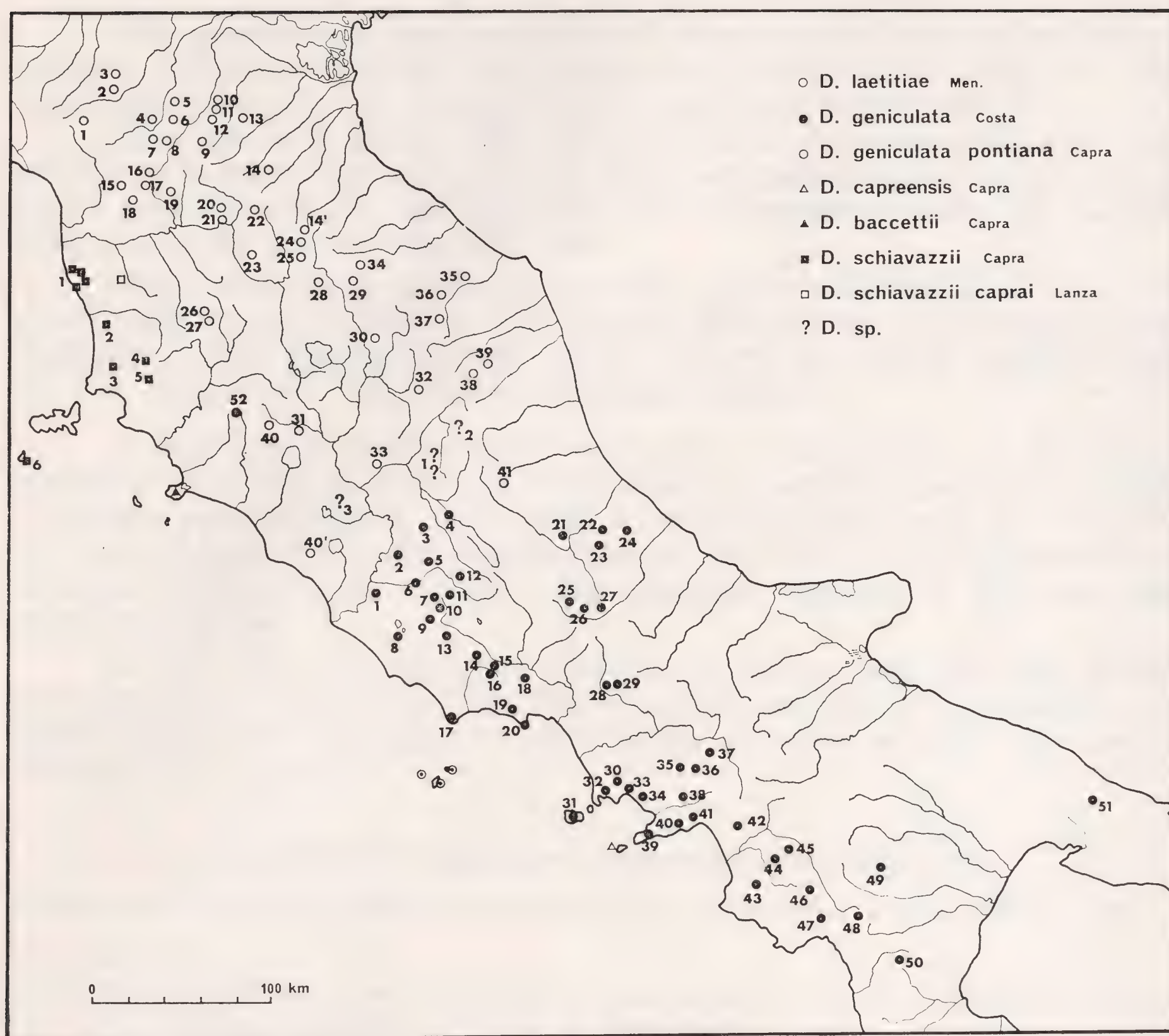


Fig. IV - Distribuzione delle varie specie di *Dolichopoda* nell'Italia centro-meridionale (esclusa la Calabria)

Dolichopoda laetitia Men.

Emilia: 1) Gr. di Monterosso (V. d. Secchia) - 2) Gr. di S.ta Maria Madd. di M.te Vallestra, n. 1 E. (loc. typ.) - 3) Gr. di Cà Scaparra n. 343 E. (MALVOLTI e C. 1954) - 4) Gr. del Cane morto N. 408 E. nel Frignano. - 5) Gr. alla Tagliata n. 344 E. (MALVOLTI e C. 1957). - 6) Pozzo I dei Burroni n. 173 E., Pozzo II dei Burroni n. 174 E., Grotticella dei Burroni n. 169 E., ecc. (MALVOLTI e C. 1957). - 7) Gr. di Lavacchio n. 99 E (MALVOLTI e C. 1957). - 8) Gr. di Labbante (ALZONA 1903). - 9) Gr. delle Fate di M.te Adone (ALZONA 1903). - 10) Gr. della Gai-bola n. 23-24 E. - 11) Gr. della Spipola n. 5 E. e dell'Acqua fredda n. 4 E. - 12) Gr. del Far-neto n. 7 E e Gr. di Coralupo e Gr. di Bosco Fungarazzi. - 13) Cava di sabbia di Casalecchio de' Conti. - 14) Gr. di Re Tiberio n. 36 E. - 14') La Lama. - Toscana: 15) Gr. delle Sane n. 9 T. e Bagni di Lucca (V. d. Lima). - 16) Buca delle Fate di Monte Peciano n. 12 T. - 17) Buca delle Fate di Marliana n. 181 T. - 18) Gr. Maona (Montecatini). - 19) Grotte dei Monti della Calvana di Prato (Spelonca delle Pille n. 1 T, Spelonca presso colle Fiesoli n. 2 T., Spelon-caccia n. 3 T., Gr. della Fonte Buia Inf. n. 50 T., Buca di Case Castello). - 20) Buca delle Fate di Casa Ferrucci n. 192 T. (M.te Senario). - 21) Mojano (Fiesole). - 22) Cavità di frana presso Castagno (S. Godenzo). - 23) Vallombrosa (CECCONI 1897) e Reggello (KARNY 1930). - 24) Camaldoli (Casentino). - 25) Gr. della Tanaccia n. 48 T. (Chiusi in Casentino). - 26) Buca a' Frati n. 139 T. (LANZA 1954) e Gr. Chiostraccio (Monteriggioni, Siena). - 27) Siena, in città. - Um-bria: 28) Lippiano. - 29) Gr. di Val di Noci (Città di Castello). - 30) Gr. del Diavolo n. 150 U/Pg (Gubbio). - 31) Orvieto: Pozzo di S. Patrizio. - 32) Gr. di Pale (Sasso di Pale, Foligno). - 33) Gr. di Podere Monti (Montoro, Narni). - Marche: 34) Gr. di Monte Nerone. - 35) Gr.

del Vernino (Iesi). - 36) Castelplanio, cava di sabbia. - 37) Gr. di Frasassi, Gr. del Fiume n. 78 Ma. 38) Vallone di Bolognola (M.ti Sibillini, GALVAGNI 1959). - 39) Fessa di Smerillo. - L a z i o : 40) Acquapendente. - 40') Gr. Patrizi o del Sasso n. 183 La. e Gr. delle Fate (Cerveteri). - A b r u z z o : 41) Gr. di S. Maria e Gr. della Volpe (Assergi, L'Aquila).

Dolichopoda geniculata (Costa)

L a z i o : 1) Roma e dint. - 2) Pozzo Sventratore (Mentana, Roma). - 3) Gr. Pila (Sabina, Rieti). - 4) Gr. Chiappari, Gr. Capo d'Acqua, Gr. senza nome (Castel di Tora, Rieti). - 5) Mandela, Gr. della Stazione e cunicolo del vecchio ponte (Roma). - 6) M.te Spaccato (Tivoli). 7) Gerano (Roma) (*palpata* CASTELLANI e CRIVARI 1968). - 8) Genzano (Roma). - 9) Zagarolo (Roma). - 10) Capranica Prenestina (Roma). - 11) Gr. dell'Arco n. 5 La. (Bellegra, Roma). - 12) Subiaco (DE LEO 1897). - 13) Segni (DE LEO 1897). - 14) Pozzo del Faggeto n. 343 La (Supino, Frosinone). - 15) Pozzo l'Arcaro n. 340 La (Ceccano, Frosinone). - 16) Gr. degli Ausi n. 342 La (Prossedi, Latina). - 17) Gr. delle Capre n. 35 La (Circeo, Latina). - 18) Gr. di Pastena, n. 28 La (Pastena, Frosinone). - 19) Gr. di Tiberio n. 205 e Gr. del Guano (Sperlonga, Latina). - 19) Gr. di Polifemo (Gaeta, Latina). - A b r u z z o : 21) Gr. 'le Penne' (Bussi Off. Pescara). - 22) Gr. delle Panie (Lettomanoppello, Pescara) (BACCETTI 1966). - 23) Caramanico (*linderi*, BRUNNER 1882). - 24) Gr. La Fossa (Rapino, Chieti) (BACCETTI 1966). - 25) Gr. di Pratorosso (M.te Palombo, Pescasseroli). - 26) Gr. presso Opi (V. del Sangro, L'Aquila). - 27) Villetta Barrea (GIGLIO TOS 1915). - C a m p a n i a : 28) Torcino (Caserta). - 29) Prata Sannita (Caserta). - 30) Aversa (Caserta) (CAPOLONGO 1966). - 31) Is. Ischia (*palpata* VARICCHIO 1935). - 32) Lago di Averno (Napoli). - 33) Napoli, città (loc. typ.). - 34) Portici ed Ercolano. - 35) Roccarainola, Avella, ecc. (Avellino, CAPOLONGO 1966). - 36) Sant. Montevergine (Avellino, CAPOLONGO 1966). - 37) Arpaia (Benevento) (*palpata* VARICCHIO 1935). - 38) Nocera Inf., sotterranei (Salerno) (BACCETTI 1966). - 39) Piano di Sorrento (Napoli) (CAPOLONGO 1966). - 40) Amalfi (CAPOLONGO 1966), Gr. Ribaldone, Gr. Porta di M.te Piano (Salerno). - 41) Gr. di Civale (Ravello, Salerno) (*palpata* CHOPARD 1936). - 42) Gr. di Olevano sul Tusciano (Salerno) (CAPOLONGO 1966). - 43) Grave di Cesine (Cilento, Salerno) (OLMI 1963). - 44) Grotta di Castelcivita (Salerno). - 45) Gr. di Pertosa (Salerno). - 46) Gravettone (Cilento, Salerno) (OLMI 1963). - 47) Gr. di Bussento n. 18 Cp (Salerno). - L u c a n i a : 48) Gr. di Cervaro (Lagonegro, Potenza). - 49) Viggiano (Potenza). - C a l a b r i a : 50) Gr. grande di Vallone Gandolino (Mt. Pollino). - P u g l i e : 51) Gr. delle 100 Camere (Martina Franca, Taranto). - T o s c a n a : 52) Buca della Troia (Roccalbegna) (*etrusca* Bacc. e Capra, loc. typ.) e Tre Case (Grosseto).

Le seguenti stazioni, non segnate nella figura, sono situate:

Grotta di Valmarino tra i nn. 18 e 19 - Grotta di S. Croce e Grotta Gentili tra i nn. 44 e 45 - Grotta S. Angelo e Risorgenza dell'Aquila tra i nn. 48 e 49.

Dolichopoda geniculata ssp. *pontiana* Capra

Arcipelago Pontino: Is. di Ponza (loc. typ.), Is. di Zannone, Is. Palmarola.

Dolichopoda capreensis Capra

Is. di Capri: Gr. di S. Michele (loc. typ.).

Dolichopoda baccettii Capra

M.te Argentario: Gr. di Punta degli Stretti (loc. typ.).

Dolichopoda (*Chopardina*) *schiavazzii* Capra

1) Livorno: Acquedotti di Limone e Colognole (loc. typ.), Biancocianese, Gr. dei Banditi. - 2) Poggio ai Fichi, acquedotto di Cecina. - 3) M.te Valerio (Campiglia Mar.). - 4) Buca del Gallo n. 180 To. (Prata). - 5) Gr. del Rio delle Vene n. 194 To (Roccastrada) (BACCETTI 1954, LANZA 1954, 1956). - 6) Is. di Pianosa.

D. (Chopardina) schiavazzii caprai Lanza

Caverna del Fichino (Casciana Terme) (loc. typ.).

Dolichopoda sp.

1) Leonessa (EBNER 1915) e Gr. dell'Orso (Cantalice, Rieti). - 2) Capricchia (Monti della Laga). - 3) Soriano nel Cimino (? Soriano in den Abruzzen, BRUNNER 1882).

antico, ma potrebbe anche essere stata trasportata accidentalmente dal vicino porto di Livorno ed acclimatata poi nell'isola in tempi più o meno recenti ⁽¹⁾.

L'epifallo di *Dolichopoda schiavazzii* esaminato al microscopio elettronico stereoscopico è provvisto delle consuete brevi e robuste setole e di numerosi sensilli basiconici che fino a metà altezza sono abbastanza grandi (Tav. IV, 2), ma che presso l'apice si fanno piccolissimi, alti poco più di $1\ \mu$ (Tav. IV, 3). Le placche delimitate dalla consueta scultura reticolare sono abbastanza regolarmente esagonali, ed hanno una diagonale di circa $7,5\ \mu$ (Tav. IV, 1). Lo stilo (Tav. IV, 4) ha le consuete abbondanti setole ed è scolpito in placche esagonali assai allungate (Tav. IV, 5), talora stirate a losanga, e possono raggiungere una lunghezza della diagonale maggiore di $12-13\ \mu$. I pori (Tav. IV, 6), abbastanza numerosi e di circa $0,5\ \mu$ di diametro, sono situati al vertice distale delle losanghe. I due lati distali di ciascuna placca (Tav. I, 3) sono minutamente denticolati, con una decina di minutissime dentellature ciascuno, e due denti apicali più lunghi presso l'apertura dei pori (Tav. IV, 6).

BIBLIOGRAFIA

Per i lavori anteriori rimandiamo al nostro del 1959.

- BACCETTI B. e CAPRA F., 1959 - Notulae orthopterologicae. XII. Revisione delle specie italiane del genere *Dolichopoda* Bol. (Orthopt. Rhaphidophoridae). Redia, XLIV, pp. 165-217, 21 figg.
- BACCETTI B., 1960 - I caratteri dell'Ortotterofauna cavernicola italiana. Atti Acc. Naz. It. Ent. Rend., VIII, p. 317-323, 4 figg.
- BACCETTI B., 1966 - Notulae orthopterologicae. XXI. Le *Dolichopoda* della Francia e della Spagna. Intern. Journ. of Speleol., Lehre, II, pp. 17-28, Pl. 5-8.
- CAPOLONGO D., 1965 - Breve nota biologica su *Dolichopoda geniculata* Costa. (Orthoptera Rhaphidophoridae). Boll. Soc. Ent. It., XCV, (1-2), pp. 5-7.
- CAPOLONGO D., 1966 - Contributo alla conoscenza dell'entomofauna del Napoletano. Indagine ecologica e geonemica su *Dolichopoda geniculata* Costa. (Orthoptera Rhaphidophoridae). Boll. Soc. Ent. It., XCVI, (5-6), pp. 73-94, 5 figg., 2 tab., 14 graf.
- CAPOLONGO D., 1967 - L'acquedotto medievale di Roccarainola, biotopo di fauna troglobia nel Napoletano. Boll. Soc. Ent. It., XCVII, (3-4), pp. 56-61, 1 fig.
- CAPOLONGO D., 1969 - La grotta del « Tuoro 'o Palazzo » in Roccarainola. Rass. Speleol. Ital., XX, 1968, (3-4), pp. 131-133, 1 fig.
- CAPRA F., 1967 - Una nuova forma di *Dolichopoda* dell'Arcipelago Pontino. (Orthoptera, Rhaphidophoridae). Fragm. Ent., Roma, IV, (10), pp. 171-175, 4 figg.
- CAPRA F., 1968 - Una nuova *Dolichopoda* dell'Isola di Capri. (Orthoptera, Rhaphidophoridae). Fragm. Ent., Roma, VI (1), pp. 39-44, 10 figg.
- CASTELLANI O. e CRIVARO G., 1968 - Note su alcuni Ortoteri italiani. Boll. Ass. Rom. Ent. A.R.D.E., XXIII, (4), pp. 80-86.
- GALVAGNI A., 1968 - Descrizione di una nuova *Dolichopoda* della Calabria. (*Dolichopoda calabran* sp. n., Orthoptera, Rhaphidophoridae). Mem. Museo Civ. St. Nat. Verona, XVI, pp. 39-48, 8 figg.
- HARZ K., 1969 - Die Orthopteren Europas. Dr. W. Junk N.V., The Hague. Vol. I, 749 pp. 2360 figg.
- LA GRECA M., 1946 - Su di alcuni casi teratologici negli Ortoteri. Boll. Soc. Natur. Napoli, LV, pp. 63-67.
- OLMI M., 1963 - Ricerche faunistiche. A) Reperti nelle grotte del Cilento. Grotte, Boll. int. G.S.P. (Gruppo Speleol. Piem. Torino), VI, n. 22, pp. 22-24.
- SBORDONI V. e COBOLLI M., 1969 - Note sull'allevamento sperimentale degli animali cavernicoli in laboratorio. Arch. Zool. Ital., LIV, pp. 33-57, 5 figg.

(1) L'affine specie corsa *bormansi* Brunner 1882 venne importata ed acclimatata in Inghilterra in una serra di Richmond e fu descritta come *Chopardina importata* Uvarov 1921.

SBORDONI V. e PEDONE F., 1969 - Il Pozzo del Faggeto (N. 343 La) nei Monti Lepini e la sua fauna. - Rass. Speleol. Ital., XX, 1968, (3-4), pp. 235-242, 1 fig.

SCHMIDT G.H., GRAF I. & KESTLER P., 1968 - Faunistische Untersuchungen zur Verbreitung der Geradflügler im toscanischen Appennin. Boll. Soc. Ent. It., XCVIII, (7-8), pp. 93-109, 4 figg.

RIASSUNTO

Sono segnalate due nuove stazioni di *D. palpata* (Sulzer) Baccetti e Capra in prov. di Catanzaro e stabilita la sinonimia *D. palpata* (Sulzer) Baccetti e Capra 1959 (= *D. calabra* Galvagni 1968).

Sono elencate alcune nuove stazioni di *D. laetitia* Men. di Emilia, Toscana, Marche, Umbria e viene precisata la sua distribuzione al S, che giunge all'Abruzzo sett. (due grotte del Gran Sasso) ed al Lazio nord occ. nella zona di Sasso (Cerveteri).

Per la *D. geniculata* (Costa) vengono segnalate molte nuove stazioni che ne estendono l'areale al N. fino al Lazio sett. (grotte della Sabina e dei Monti Carseolani) ed all'Abruzzo (grotte della valle del Pescara), oltre alla popolazione isolata (razza *etrusca* Bacc. e Capra) del Monte Amiata (Grosseto) ed a SE alle Puglie (Grotta delle 100 Camere, nelle Murgie di Martina Franca). Seguono alcune note sulle variazioni di statura in varie popolazioni con la segnalazione di una ♀ della Grotta di Pertosa, forma *macroxipha* nov., ad ovopositore di 22 mm ed infine cenni sulla variabilità dell'epifallo.

Viene segnalata la presenza di *D. (Chopardina) schiavazzii schiavazzii* Capra nell'Is. di Pianosa, unica stazione nota finora del gen. *Dolichopoda* nell'Arcipelago Toscano.

SUMMARY

New systematic observations on some Italian Dolichopoda, examined also at scanning electron microscope.

Two new findings of *D. palpata* (Sulzer) Baccetti e Capra near Catanzaro are quoted, and the new synonymy *D. palpata* (Sulzer) Baccetti e Capra 1959 = (*D. calabra* Galvagni 1968) is established.

D. laetitia has been found in several new stations in Emilia, Toscana, Marche and Umbria. The southernmost limits of its distribution are now northern Abruzzo (two caves in the Gran Sasso) and northwestern Lazio, in the area of Sasso (Cerveteri).

Many new stations of *D. geniculata* have been found, enlarging our knowledge of its distribution northward to northern Lazio (caves of Sabina and the Carseolani mountains) and to Abruzzo (caves of the valley of Pescara). There is also an isolated population: race *etrusca* Baccetti and Capra, found at the M. Amiata (Grosseto) and to the Southeast, in the Puglie (Cave of 100 chambers, in the Murgie di Martina Franca).

Variations in size of various populations are noted, and a ♀ from the Cave of Pertosa is described: form *macroxipha* nov., with a 22 mm long ovipositor. The variability of the size of epiphallus is studied.

D. (Chopardina) schiavazzii schiavazzii Capra has been found on the island of Pianosa. This is the only station on the Tuscan Archipelago known to date for the genus *Dolichopoda*.

Rossini

Galvagni

EMILIO BERIO

Genova

IL METODO « MAGICO » PER L'ESTRAZIONE DELL'ANDROPIGIO NEI LEPIDOTTERI IN COLLEZIONE A SCOPO DIAGNOSTICO

La diagnostica, la speciografia e la sistematica dei Lepidotteri, oggi, non possono prescindere dall'esame dell'andropigio convenientemente preparato sotto vetrino. Anche sul ginopigio in questi ultimi anni si è portata l'attenzione degli studiosi di quei rami della lepidotterologia, ma il metodo di estrazione di cui ora tratterò, scoperto almeno trent'anni fa, l'ho ormai collaudato sicuramente per l'estrazione dell'andropigio: agli apparati femminili potrà essere senz'altro applicato, ma non posso assicurarne un successo non avendolo, per un tempo sufficientemente lungo, sperimentato su questo sesso.

Com'è noto, all'inizio di queste ricerche, si praticava il taglio dell'addome per un certo tratto, presumibilmente corrispondente a quello in cui l'apparato pigidiale restava introflesso allo stato di quiete. Ma presto si vide il pericolo di un taglio troppo corto, mentre d'altro canto l'aspetto dell'insetto coll'addome troncato non era certo conferente alla presentazione fotografica di un *typus*, e la parte del tagma addominale che era stata tagliata veniva normalmente gettata via in sede di manipolazione.

Si preferì allora staccare completamente l'addome per inserirlo intero, ma schiacciato e vuoto, sotto vetrino insieme con la preparazione dell'andropigio.

In questa pratica vi erano diverse varianti; ad esempio JANSE collocava sotto vetrino l'addome appiattito di fianco con l'andropigio estroflesso ma attaccato tranne una valva; generalmente però l'addome viene messo sotto vetrino separatamente dall'andropigio.

Con questo metodo di estrazione l'apparato indubbiamente viene presentato nel modo più completo, tuttavia due inconvenienti secondo me si presentano; anzitutto vanno completamente perduti sia la rivestitura sia i ciuffi addominali, e in secondo luogo l'esemplare resta in collezione privo di addome, il che opera in moltissimi casi una diminuzione fisionomica di non lieve importanza, specialmente oggi che l'enorme congerie di specie note in certi gruppi come ad esempio le *Noctuidae* rende sempre più preziosa la individuazione mnemonica come prima approssimazione verso il collocamento di un esemplare nel suo luogo sistematico.

È stata la vista delle fotografie di tipi privati parzialmente o interamente dell'addome che mi ha stimolato almeno trent'anni fa a cercare un modo con cui si potesse estrarre l'andropigio dall'addome senza eliminarne le rivestiture

anche le più folte e delicate e senza lasciare l'insetto monco di questa parte così importante per la diagnostica intuitiva di primo esperimento.

Da allora ho seguito questo metodo sino ad oggi, provandolo su lepidotteri di svariati gruppi, di diversissima mole, dotati di addomi di rivestitura la più disparata, e forniti di depositi grassi di differente mole. Aggiungo anzi che è stata proprio la lunga applicazione di questo metodo che mi ha dato modo di rilevare che, appunto, gli addomi hanno un diverso grado di saturazione di grassi organici, i quali, seguendo gli altri metodi, vengono eliminati del tutto inconsciamente durante la bollitura in soluzione alcalina.

Dico subito che l'addome viene operato previo distacco dal torace, ma il suo trattamento è tale che normalmente quando esso viene ricollocato a suo luogo non si evidenziano vistosi segni postoperatori. Questo fatto indusse molti anni fa il collega Dott. Fletcher del British Museum a chiedermi se l'estrazione venisse praticata per pura magia: dal suo scherzoso rilievo ho tolto l'attributo che figura nel titolo di questo lavoro.

Aggiungo che non ho fatto parte del metodo sinora altro che a miei preparatori, disegnatori o allievi, i quali tutti sono stati talmente riservati che ritengo assai difficile che altri lo pratichino sebbene mi risulti che qualcuno abbia tentato di scoprirne il segreto, peraltro senza risultato.

Recentemente ho avuto occasione di accennarne il fondamento al Dott. Nye del British Museum durante una sua visita alle mie collezioni. Egli mi fece presente che lo stacco e il riattacco dell'addome non deve, per le esigenze di studio, impedire lo studio del timpano. Ritengo tuttavia di dover escludere questo pericolo, soprattutto perchè il timpano è un organo dermascheletrico sclerotizzato le cui strutture possono sempre essere messe in evidenza, anche se l'addome è stato incollato al torace, semprechè la colla sia solubile in acqua, il che appunto è, nel mio metodo, previsto.

I principî fondamentali su cui si basa codesto sistema sono: che il dermascheletro dell'addome dei lepidotteri non contiene oltre l'andropigio strutture autonome di interesse morfologico, ma solo il canale digerente, le trachee e grumi di materie grasse che possono essere eliminate; e inoltre che la struttura del dermascheletro è dotata di una elasticità che tende a mantenerne la forma in cui esso si è disseccato anche a dispetto delle più forti deformazioni, sempre che queste ultime non eccedano una certa durata.

Questi due principi, ormai verificati da me in oltre quattromilacinquecento casi senza smentite, permettono due cose: di lavorare all'apertura dell'addome nella parte sternale senza appoggiarne il tergo (e quindi risparmiando l'integrità delle rivestiture tergalì) ma trattenendolo lateralmente con una speciale pinza che ne impedisce il movimento a prezzo di uno schiacciamento forte, ma temporaneo, e quindi innocuo, e di richiudere l'apertura favorendo il riavvicinamento completo dei lembi con la sottrazione di alcuni depositi grassi dall'interno della cavità addominale.

Ma svelare questi principi, se può mettere il manipolatore sulla strada della buona riuscita, non è sufficiente a presentare tutti gli accorgimenti e perfezionamenti che occorsero per giungere alla loro pratica applicazione, onde ritengo utile sopra ogni altra cosa, a questo punto, passare alla descrizione detta-

gliata e completa delle operazioni che la lunga prassi mi ha fatto ritenere le migliori per il conseguimento del voluto risultato.

Premetto in ogni modo che, come in molte cose, anche in questa è necessario essere dotati di una certa manualità, ma soprattutto che occorre un certo periodo di pratica; tuttavia non vi sono difficoltà speciali.

* * *

1) *Stacco dell'addome a secco.*

A rigore, dovendosi procedere su un esemplare di particolare importanza, lo stacco dell'addome si dovrebbe effettuare previo rammollimento dell'esemplare stesso in camera umida, il che renderebbe l'operazione molto facile e priva di ogni sorta di pericoli. Il previo rammollimento dell'insetto, però, rallenterebbe molto l'operazione che d'altronde, non è molto pericolosa neppure se eseguita a secco.

Per lo stacco dell'addome a secco, dunque, si afferra lo spillo dell'esemplare nella parte verso la punta, e se ne poggia la capocchia sul piano del tavolo, in modo che l'insetto resti col ventre verso l'alto; con un paio di pinze a punte arrotondate si preme leggermente con le due punte unite l'addome verso il basso, operando a circa $1/3$ della sua lunghezza verso l'estremità.

Si tratta di un assaggio durante il quale si osserva se l'addome tende a staccarsi da solo oppure se tende a staccare con sè anche il metatorace con le ali posteriori attaccate. Nel primo caso si completa la pressione verso il basso e si stacca così l'addome (fig. 1). Nel secondo caso si aprono le pinze e si afferra l'ad-

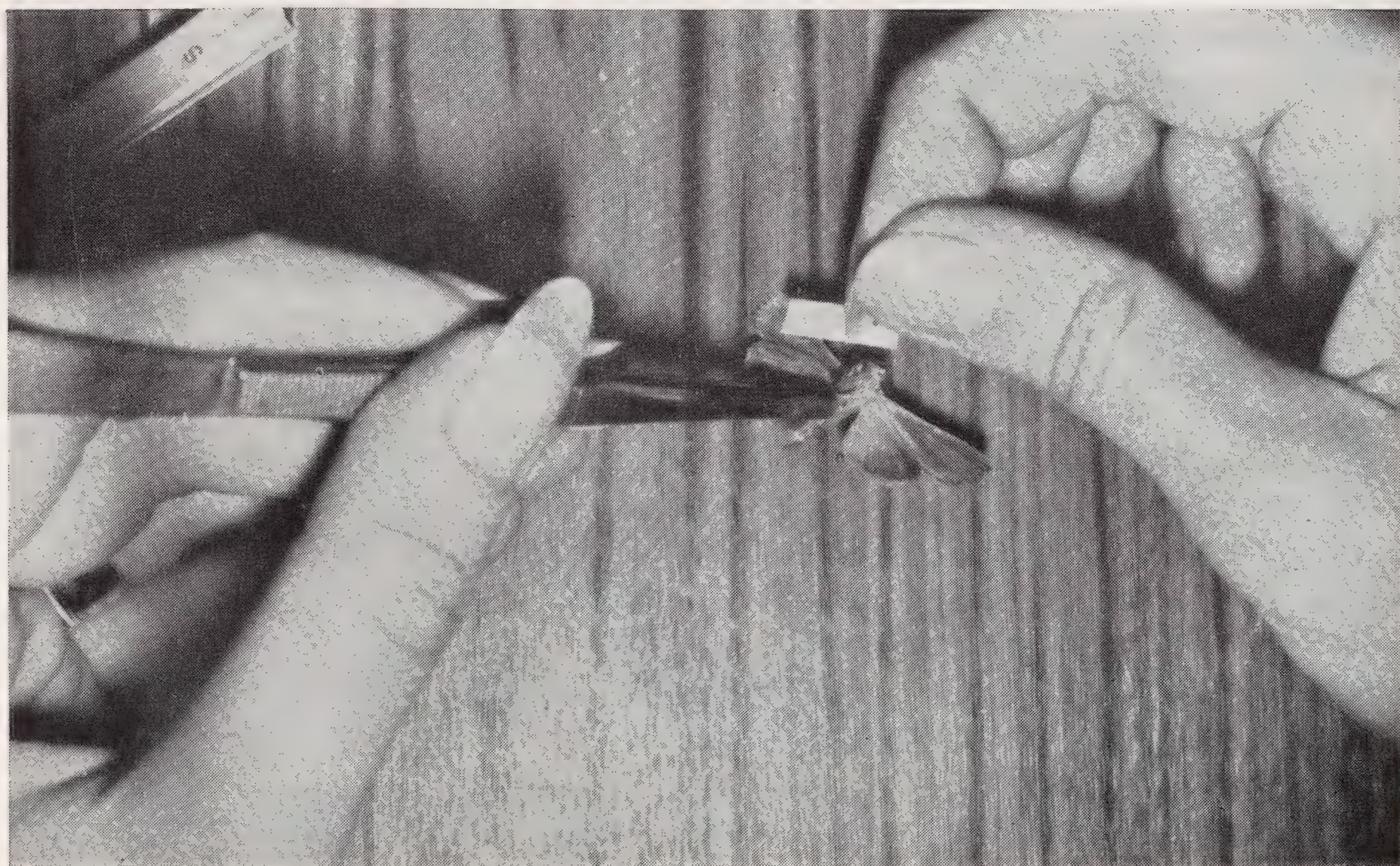


Fig. 1 - Stacco dell'addome a secco. Posizione per esercitare la pressione in senso verticale rispetto all'insetto.

dome ai lati. Però qui non lo si spinge più verso il basso perchè così facendo si staccerebbe il metatorace con le ali, ma lo si sollecita lateralmente un po' a destra e un po' a sinistra in modo che si stacchi dal metatorace (fig. 2).

Può accadere che in questa operazione si staccino alcune zampe, come pure che, malgrado la sollecitazione laterale, si stacchi egualmente il metatorace con le ali. Le zampe in tal caso vengono incollate subito e pure si procede a

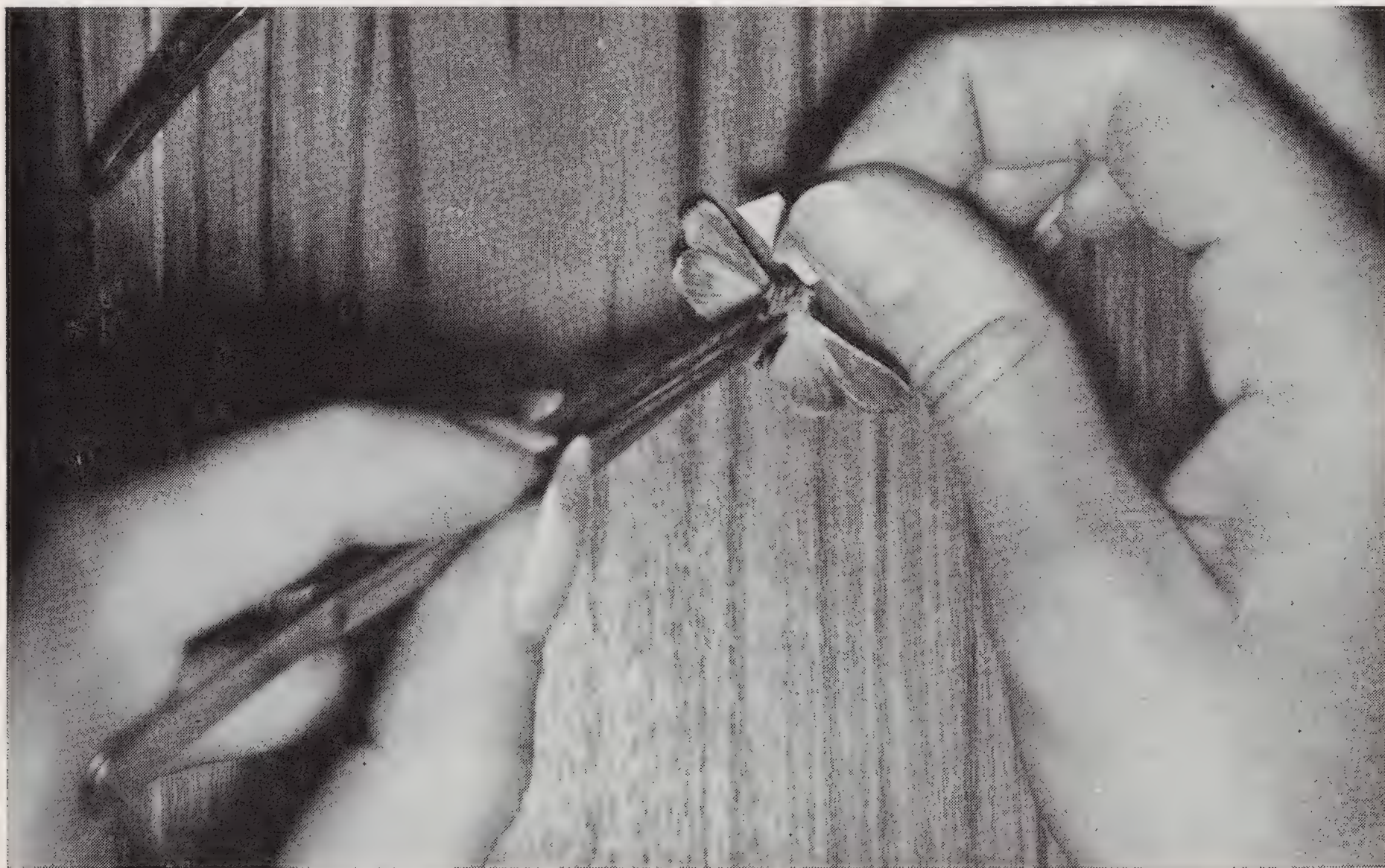


Fig. 2 - Stacco dell'addome a secco. Posizione per esercitare la pressione in senso laterale rispetto all'insetto.

incollare a suo posto il metatorace con le ali, mettendo una goccia di sindetico sul mesofragma, che sporge, e una a metà di ciascuno dei bordi posteriori delle ali anteriori, nel lembo inferiore. Introdotto così a suo posto il metatorace, se ne consolida la posizione facendo aderire nella posizione giusta le coste delle ali posteriori al bordo posteriore delle ali anteriori dove vengono trattenute dalle due gocce di colla di cui si è parlato sopra.

Con lo stacco dell'addome l'insetto e l'addome stesso seguono due sorti diverse sino a che l'addome non venga riattaccato al suo posto.

2) *Rammollimento e ancoramento dell'addome.*

L'addome deve essere rammollito esclusivamente con imbibizione di acqua mediante immersione. A tale scopo viene collocato in una provetta contenente acqua bollente che viene mantenuta ad alta temperatura per tutto il tempo necessario all'imbibizione. Tale tempo varia da 5-10 minuti a più ore in relazione

alla data di uccisione dell'esemplare, del suo corredo di grasso o nicotina ecc., e viene stabilito dalla pratica.

A questo proposito occorre tener presente che uno scarso rammollimento non permette la penetrazione dell'acqua nelle strutture interne il che può esporle alla rottura durante la manipolazione, però un rammollimento eccessivo rende difficile operare sull'addome che non resta sufficientemente fisso sul supporto. Tra i due eccessi è sempre consigliabile un rammollimento scarso, tanto più che le operazioni di apertura e asportazione dei pezzi possono essere compiute, come si vedrà, dentro l'acqua, il che permette di integrare l'assorbimento nelle parti interne durante l'operazione.

Se l'addome, messo nell'acqua, galleggiasse senza bagnarsi, bisogna fargli cadere sopra, lasciandolo nell'acqua, qualche goccia d'alcool puro. In genere l'addome imbevuto cala a fondo al minimo scuotimento della provetta, ma questo non è un indizio, perchè entro certi addomi si formano bolle d'aria stagne che lo tengono a galla.

Quando si giudica che l'addome è abbastanza impregnato di liquido da non rompersi alla pressione, lo si afferra con una pinza apposita, montata in un apparecchio che permette l'orientamento del pezzo e lo mantiene se si preferisce immerso in acqua per poi passare alle operazioni estrattive.

Questo apparecchio corrisponde al risultato dei numerosi miglioramenti che si sono resi indispensabili e utili durante il trentennio nel quale l'ho usato dopo averlo ideato. Così esso è di mole tale da poter stare sul tavolino di un microscopio da dissezione, da rimanervi ben fermo e nello stesso tempo mobile a volontà, da trattenere l'addome ben fisso lasciando libere le mani, da permetterne l'orientamento secondo vari assi di rotazione pur mantenendolo sempre nello stesso luogo, e cioè dentro una vaschetta che si può riempire d'acqua, e tutto questo senza che l'addome possa toccare nessuna struttura oltre la pinza che lo ha afferrato ai lati nella parte anteriore rispetto all'insetto ⁽¹⁾.

3) *Operazioni di estrazione.*

L'addome deve venirsi a trovare orizzontale, col ventre rivolto all'insù, inclinato da sinistra a destra (viceversa per le persone mancine) e coll'apice rivolto verso l'operatore in direzione della mano che si dispone ad operarlo.

Con tal mano si manovra una forbicina finissima con punte estremamente acute che viene tenuta leggermente aperta. La lama inferiore di tale forbicina deve essere introdotta appena sotto l'ultimo sternite libero e spinta verso l'avanti per quanto è possibile, dopo di che viene chiusa (fig. 3). Questa operazione e le successive possono essere fatte tenendo l'addome immerso nell'acqua o meno, come si preferisce.

Il taglio deve essere sufficientemente lungo, arrivare cioè al 3° o 4° somite addominale e può essere fatto anche in più riprese.

(1) La costruttrice dell'apparecchio di cui si parla è la Ditta Scazzola, apparecchi Scientifici, Via Gazzolo 32 r - Genova/Nervi, la quale può fornirlo a richiesta.

L'addome reagisce al taglio aprendosi leggermente per effetto della compressione esercitata dalla pinza nella sua parte prossimale (fig. 4). Inoltre il taglio deve trapassare tutti gli strati del dermascheletro e quelli di grasso, mettendo in mostra pulitamente le strutture andropigidiali.

Abbandonate le forbicine, l'operatore si munisce di due aghi montati che terminano in un gancio appiattito a forma di piccola zappa. Di questi ganci

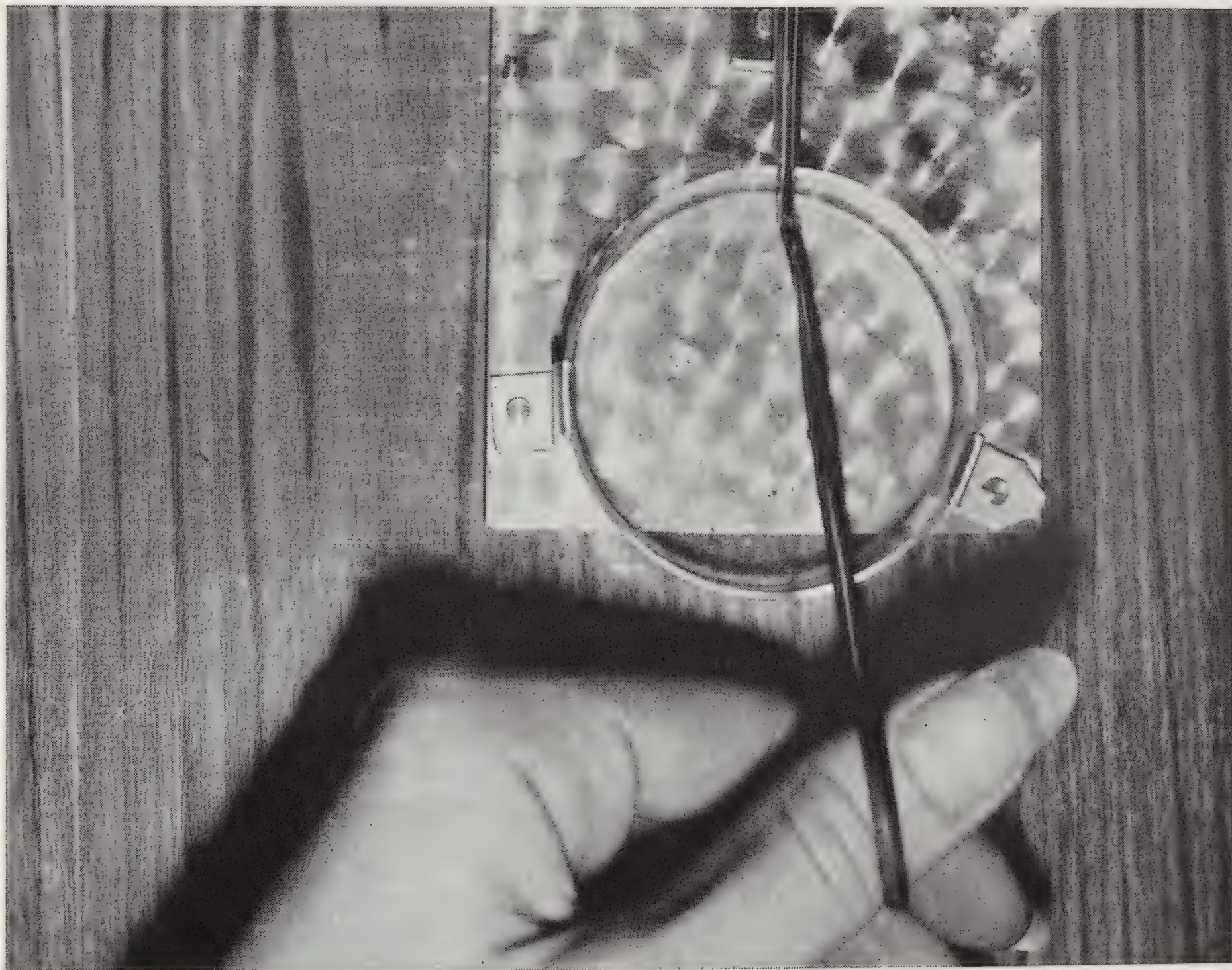


Fig. 3 - Posizione dell'apparecchio e dell'addome per l'inizio del taglio con le forbicine. Il segno rotondo è la vaschetta d'acqua in cui l'addome è immerso.

occorrono alcune differenti misure e possono essere fabbricati con spilli entomologici a cui si sia strappata la capocchia e si sia data forma conveniente battendoli e piegandoli. Vengono dati di corredo dal fabbricante della pinza.

Disponendo ora l'addome non più inclinato ma verticale rispetto all'operatore, questi può introducendo i due aghi nel taglio e traendo in opposte direzioni, allargare convenientemente il taglio stesso (fig. 5).

Attraverso codesto taglio, ora, resta ben visibile l'andropigio, che con gli stessi aghi deve venir staccato dai segmenti ed essere quanto più è possibile da essi isolato senza sinora venire separato (fig. 6).

La parte dell'andropigio che rimane verso la pinza, e cioè il saccus, deve venire delicatamente sollevata, per la ricerca del dotto spermatico; il quale è sempre più o meno nascosto al disotto, perchè attaccato all'edeago. È molto

importante il ritrovamento del dotto perchè è forse l'unico mezzo che si ha, per ora, per esser sicuri di asportare anche l'edeago che potrebbe rimanere, per una svista, all'interno dell'addome, e l'operatore non accorgersene se non a preparazione quasi finita. Per fortuna tale condotto è lungo e flessibile e si reperisce abbastanza facilmente.

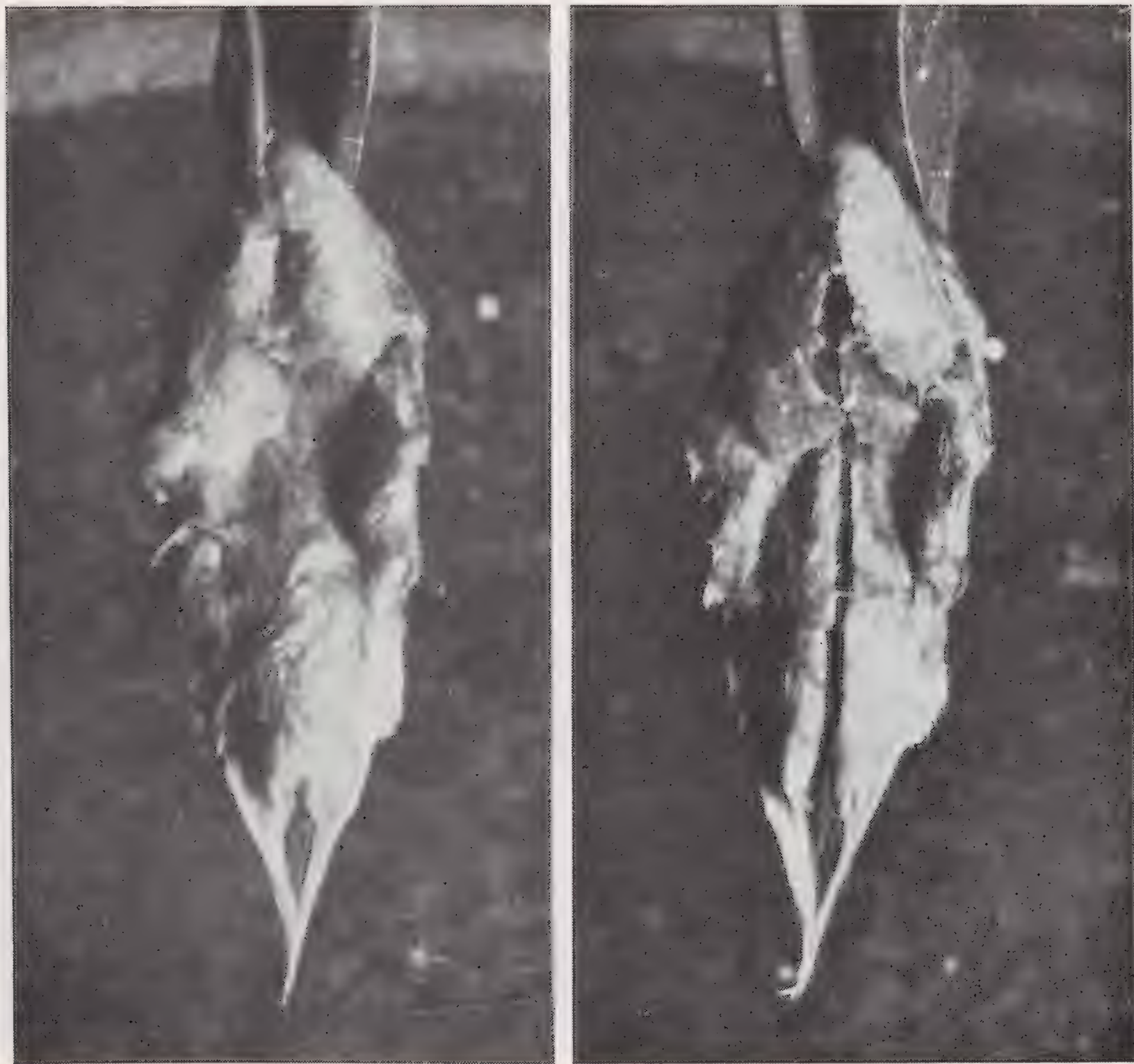


Fig. 4 - A sinistra: l'addome afferrato dalla pinza orientabile. A destra: effetto del taglio delle forbicine.

L'estrazione dell'apparato si fa per ribaltamento, operando con due pinzette molto appuntite, dopo avere tagliato il dotto spermatico qualche millimetro più a nord. Il ribaltamento avviene da sopra, e cioè sollevandosi il saccus e l'edeago e traendo il pezzo verso l'apice dell'addome (fig. 7).

A questo punto l'addome rimane aperto e quasi vuoto (fig. 8).

4) *Chiusura dell'addome e successive operazioni.*

Da questo momento l'andropigio segue le solite operazioni di bollitura, coloritura e montaggio.

L'addome richiede invece altre operazioni: anzitutto se si vede che esso è pieno di molti grumi di grasso (bianco o giallo) occorre toglierne una parte per

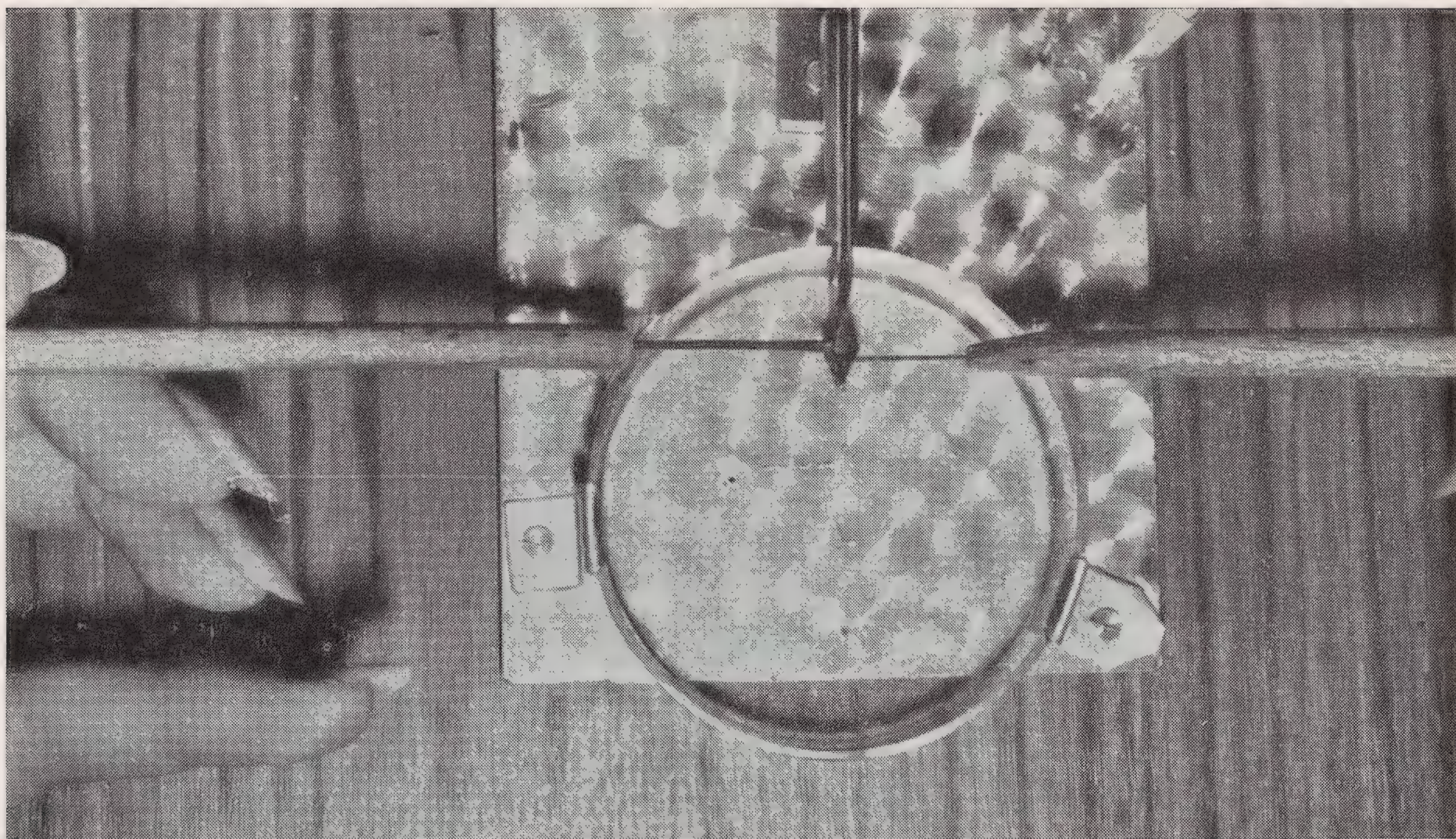


Fig. 5 - Con due aghi montati inseriti nel taglio ne vengono aperti i lembi in modo da mettere a pulito la struttura andropigidiale.



Fig. 6 - I lembi del taglio dopo l'allargamento mostrano le strutture andropigidiali isolate.

favorirne la chiusura su se stesso, poi e comunque bisogna, manovrando con le pinzette o con gli aghi montati, cercare di riavvicinare i lembi del taglio fino a combaciare (fig. 9).

L'operazione non è agevolata, anzi è ostacolata dal fatto che la parte alta dell'addome è fortemente compressa dalla pinza, ma non deve essere omessa.

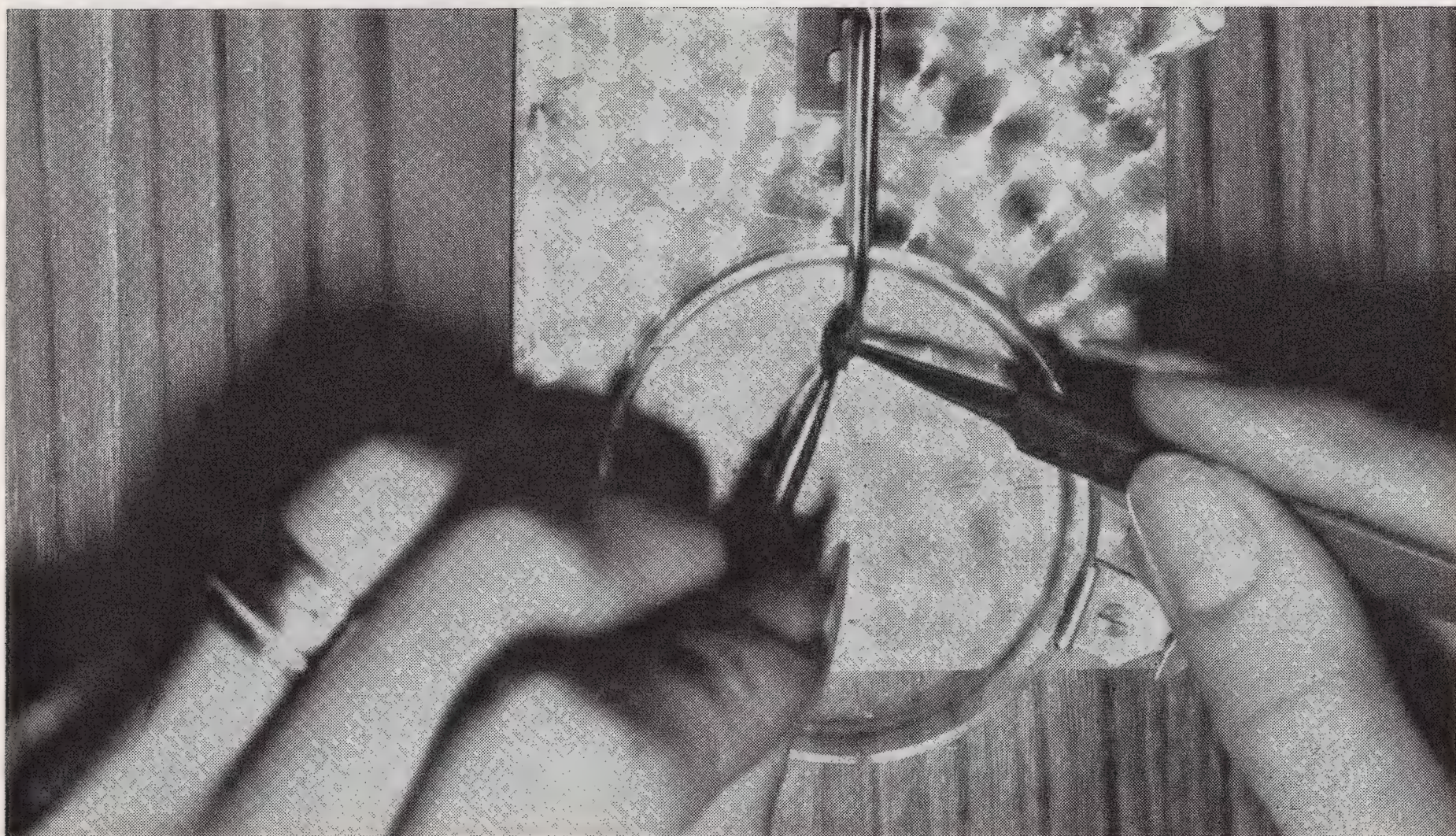


Fig. 7 - L'apparato viene afferrato con le pinze nella sua parte alta (*saccus*) e ribaltato verso l'apice addominale.

Si consideri che l'addome, una volta riasciugato e ridisseccato, conserverà la posizione che gli viene data con questo riavvicinamento.

È da tener presente anche che quanto meno l'addome viene toccato tanto meglio è.

Quando il taglio è pressochè sparito o sparito completamente l'addome viene subito liberato dalla pinza e ricollocato in una provetta piena di acqua bollente.

Fin dai primi minuti o comunque dopo qualche ora l'addome, che al momento dello svincolo dalla pinza era completamente schiacciato lateralmente nella parte prossimale, torna ad assumere l'esatta forma iniziale.

Viene allora completamente disidratato in alcool puro e messo a seccare sopra un foglio di carta assorbente col tergo in alto.

Alle volte, appena secco, l'addome appare ricoperto in uno o più punti di residui grassi di color bianco. In tal caso, quand'esso è ben secco, deve venire immerso in xilolo pulito e caldo, che viene ricambiato più volte dato che si satura del grasso medesimo. Dopo di che viene rimesso sulla carta assorbente.

5) *Riattacco dell'addome all'esemplare.*

Il ricollocamento del pezzo avviene nel modo più ovvio, con una goccia di sindetico acido, solubile. L'unico avvertimento da dare è che, se non si vuole vedere da sopra il sindetico secco, la goccia di collante deve essere messa solo nella parte sternale del torace.

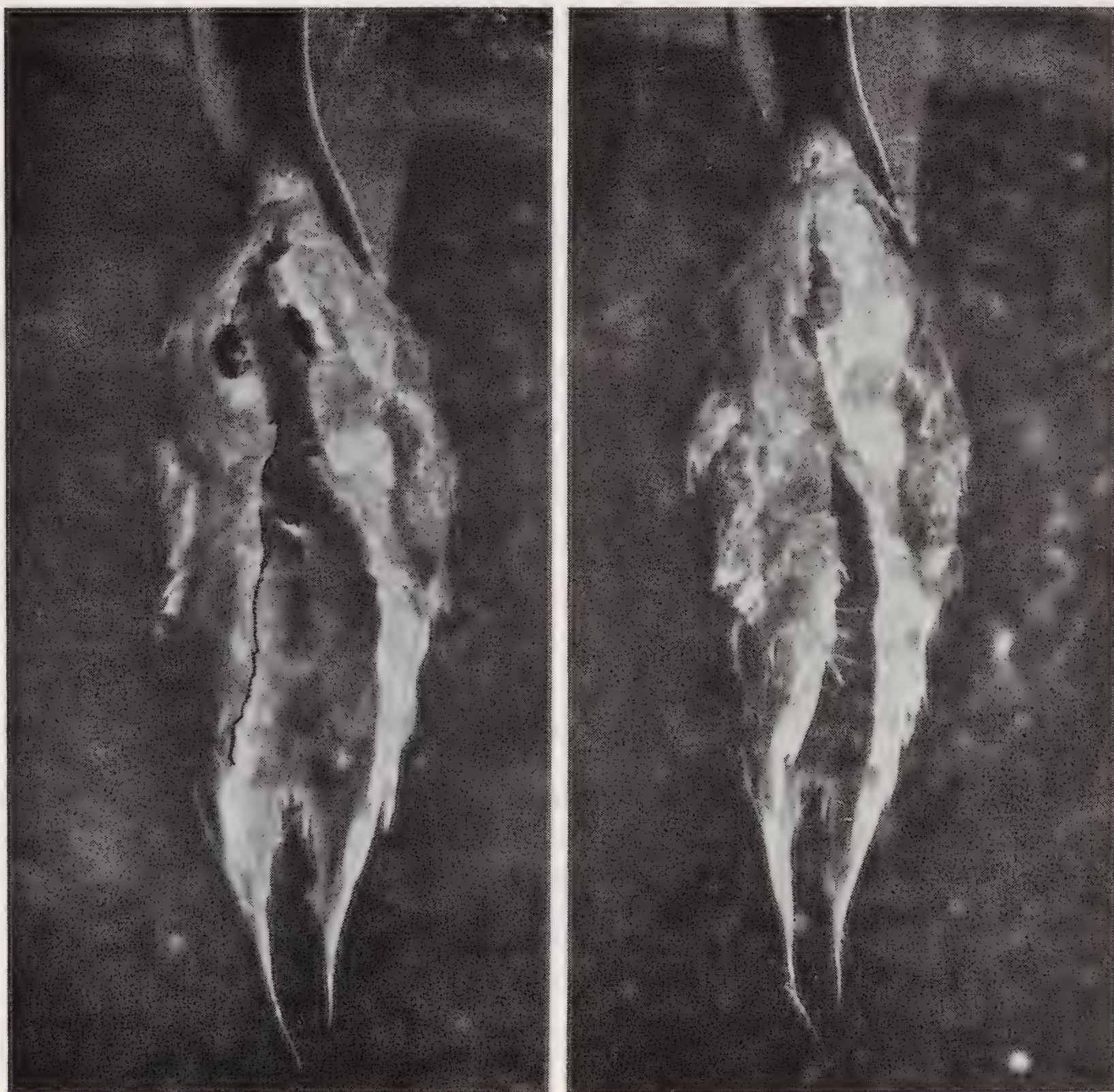


Fig. 8 - A sinistra: l'addome privo di andropigio. A destra: i lembi del taglio sono ravvicinati e stanno per ricombaciare.

È opportuno che l'incollatura venga messa a seccare puntandosi in una scatola l'insetto col corpo verticale e il capo in basso.

Quando l'addome è perfettamente incollato si potranno ancora utilmente praticare delle piccole « toilettes » nei casi di particolare villosità, sciorinandosi le rivestiture con una delicatissima lavorazione in punta di spillo.

Il riattacco dell'addome a mezzo sindetico è considerato unicamente ove si voglia avere la possibilità di staccarlo in seguito mediante rammollimento in camera umida (ad es. per lo studio del timpano).

Mancando tale necessità consiglio il riattacco dell'addome a mezzo vinavil. In questo caso l'operazione è molto più facile perchè il vinavil non si espande all'interno del torace come il sindetico, e per di più questo collante non lascia alcuna traccia visibile all'esterno.

Si colloca una abbondante goccia del comune vinavil del commercio sul metafragma toracico, e su di questa si posa poi l'addome nella posizione conveniente, esercitando una leggera pressione. Nell'essicare il vinavil attrae un pezzo verso l'altro e l'addome risulta perfettamente riunito al torace.

Consiglio l'uso del vinavil anche per il riattacco delle zampe, ali, antenne ecc.; col vantaggio di poter poi rammollire l'esemplare in camera umida, ad es. per una migliore preparazione delle ali, senza vederne cadere tutte le parti incollate.

Nell'effettuare l'incollatura col vinavil di qualsiasi parte dell'insetto si ha inoltre l'enorme vantaggio di non doversi preoccupare per l'eccedenza del collante, il quale non impiastra le rivestiture, diventa trasparente a secco e non forma grumi in superficie.

Ritengo infine che anche nel caso in cui si voglia in un tempo successivo staccare l'addome per lo studio del timpano, l'incollatura di esso a mezzo vinavil non sia di serio ostacolo, perchè è sempre possibile operare lo stacco previo rammollimento in camera umida, lavorando di forbicine e pinza sotto il binoculare.

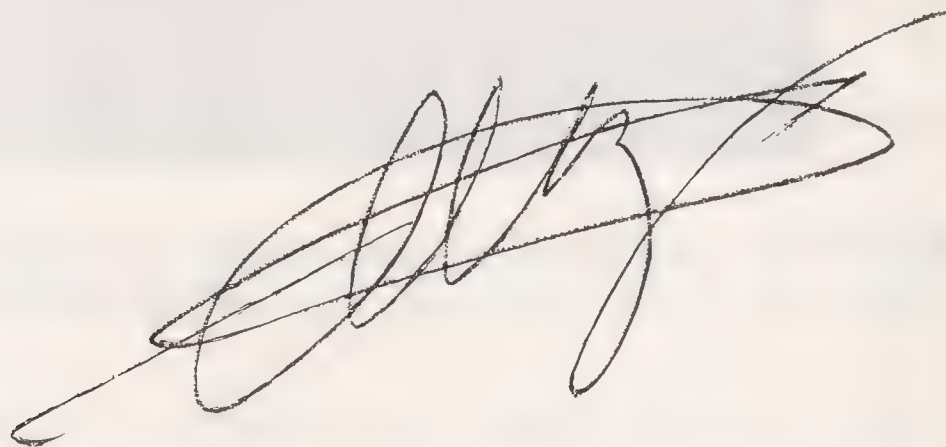
RIASSUNTO

Si espone in dettaglio un metodo per l'estrazione dell'andropigio nei Lepidotteri, scoperto dall'A. trent'anni fa e mai descritto.

SUMMARY

The « magic » method for the extraction of the andropygium in Lepidoptera for diagnostic purposes.

One explains in detail a method for the extraction of the andropygium in Lepidoptera, which was discovered by the Author 30 years ago and never described.



A. GIORDANI SOIKA

Museo Civico di Storia Naturale di Venezia

NUOVI EUMENIDI DELLA REGIONE NEOTROPICALE

(Notulae vespilogicae XXVII)

Hypalastoroides depressus n. sp.

♂ - Capo, visto di fronte, subcircolare, circa tanto largo quanto alto. Clipeo circa tanto largo quanto lungo, modicamente convesso; la parte libera è lunga circa quanto la parte interoculare ed è strettamente, debolmente, emarginata, ma a prima vista l'emarginatura sembra molto più profonda a causa d'una depressione bruna che fa sembrare i denti apicali più lunghi di quanto lo siano in realtà. Inserzioni delle antenne vicinissime agli occhi; spazio interantennale nettamente carenato. Terzo articolo delle antenne circa 1 volta e 1/2 più lungo che largo all'apice; IV-VI più lunghi che larghi; VII ed VIII subquadrati; i due successivi sono più larghi che lunghi; l'ultimo è ripiegato ad uncino, modicamente depresso, debolmente arcuato, gradatamente assottigliato dalla base all'apice, il quale raggiunge il terzo apicale del X articolo. Seni oculari stretti e profondi. La fronte è pochissimo convessa. Il vertice, subito dietro gli ocelli pari, è come tagliato obliquamente, pianeggiante, e la carena occipitale forma un angolo quasi retto con la carena delle tempie; queste carene sono assai sporgenti per cui le tempie appaiono depresse, concave. Torace 1 volta e 1/2 circa più lungo che largo, subcilindrico, circa tanto largo anteriormente che posteriormente. Pronoto a margini laterali subrettilinei e subparalleli; la faccia anteriore è obliqua, distintamente convessa. La carena del pronoto è molto sviluppata, ma non lamelliforme; sugli omeri è sporgente, quasi dentiforme, e si continua regolarmente sulle facce laterali fino alle inserzioni delle anche anteriori. Nessuna carena longitudinale separa la faccia dorsale del pronoto dalle facce laterali. Mesoscuto normale. Scutello quasi pianeggiante, di poco più largo che lungo. Postscutello orizzontale, con una carena trasversale molto sporgente. Mesoepisterno con carene anteriore e posteriore bene sviluppate. Propodeo bene sviluppato; sulla linea mediana è di poco più corto del postscutello. Le facce dorsali sono separate dalle facce laterali da una plica careniforme poco marcata, e le facce laterali sono quasi pianeggianti. La faccia posteriore è quasi verticale, fortemente e regolarmente concava, marginata tutt'intorno da una sviluppatisima lamella profondamente intaccata in alto sulla linea mediana. Tegule molto larghe nella metà posteriore, con il lobo posteriore larghissimo ed arrotondato. Ali: peziolo della II cellula cubitale cortissimo, per cui la cellula appare più triangolare che peziolata.

Primo tergite circa del doppio più largo che lungo, a margini laterali debolmente divergenti; porta una carena trasversale molto sviluppata, e seguita da una depressione priva di punteggiatura, seguita da un leggero rigonfiamento, circa come in certi *Tachyancistrocerus*; il margine apicale è finamente, regolarmente dentellato. Il II tergite è subcilindrico, pochissimo rigonfio ai lati, con il margine apicale dorsalmente sdoppiato: mentre la parte inferiore di questo sdop-

piamento è lamelliforme e d'aspetto regolare, la parte superiore porta del mezzo una piccola sporgenza dentiforme. Secondo sternite debolmente convesso, senza depressione basale.

Clipeo liscio, opaco. Capo opaco, con punti grossi e fitti, circa eguali sia sulla fronte che sulla parte pianeggiante del vertice. Torace pure subopaco, con punti larghi e discretamente fitti; sul mesoscuto sono meno fitti e tendono a disporsi in file longitudinali. Sulle facce dorsali del propodeo i punti sono ancora più larghi e meno profondi; sulle facce laterali sono superficialissimi; la faccia

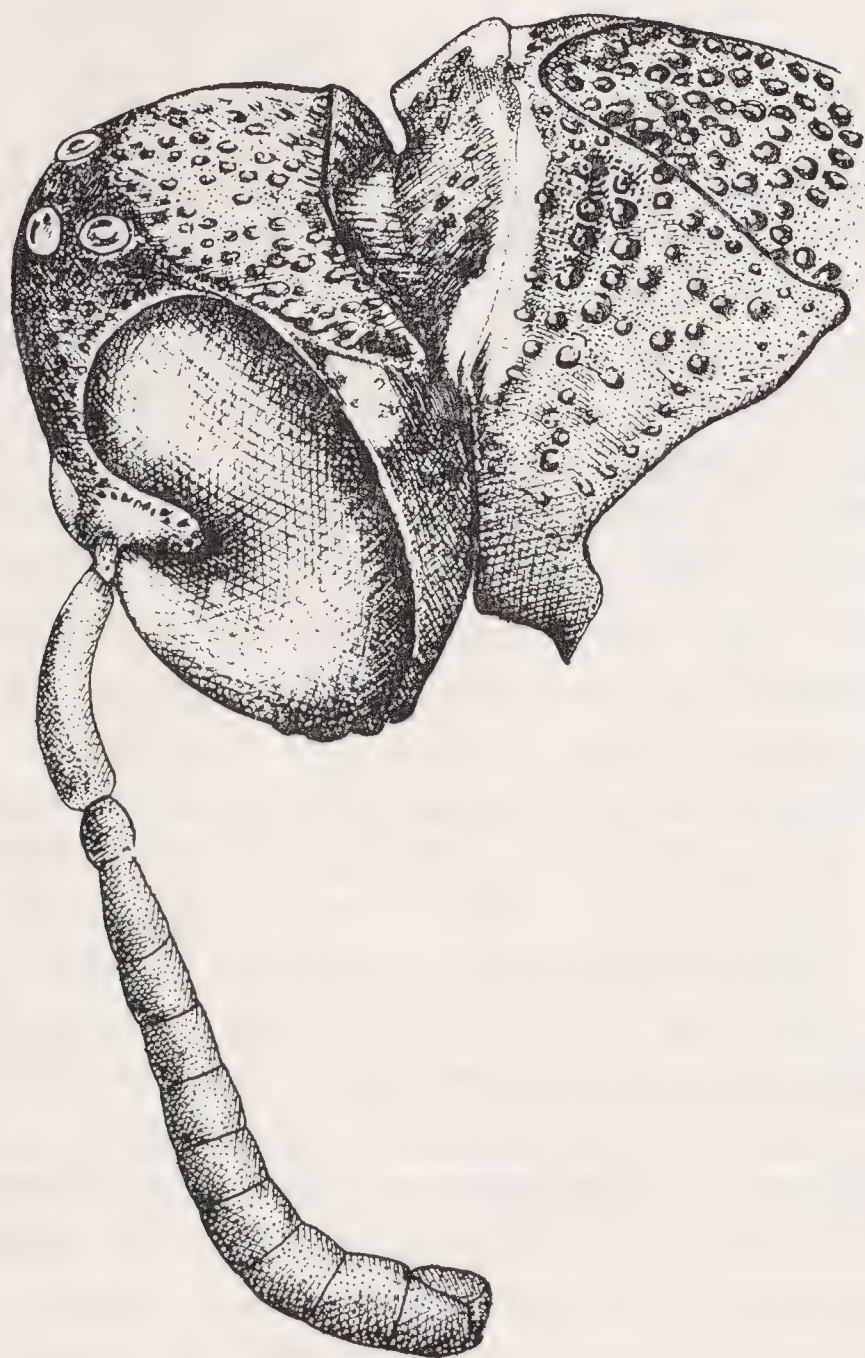


Fig. 1 - *Hypalastoroides depressus* n. sp., capo e pronoto (G. D'Este del.)

posteriore è assolutamente liscia. Punteggiatura del I tergite formata da punti più piccoli di quelli del capo, di grossezza e densità ineguali, in quanto sono visibilmente più grossi e di forma più irregolare alla base ed ai lati, che nella metà posteriore della parte dorsale. Il II tergite porta alla base punti piccoli e radi, che diventano rapidamente più grossi e più fitti procedendo verso il margine apicale, ove i punti sono grossi circa quanto sul tergite precedente. Punteggiatura del II sternite non molto dissimile da quella del tergite corrispondente.

Corpo privo di una vera pilosità, ma provvisto d'una finissima pruinosità argentea, che sembra mancare sul capo e sulla faccia dorsale del pronoto.

Nero. Sono color giallo-ocra: clipeo; mandibole; faccia inferiore dello scapo; una macchietta al disopra dello spazio interantennale; il fondo dei seni oculari; una macchietta sulle tempie; una fascia, stretta e regolare, brevemente interrotta nel mezzo, sul margine anteriore del pronoto; due macchie, quasi unite tra loro, sullo scutello; una macchia sul mesoepisterno; qualche parte della

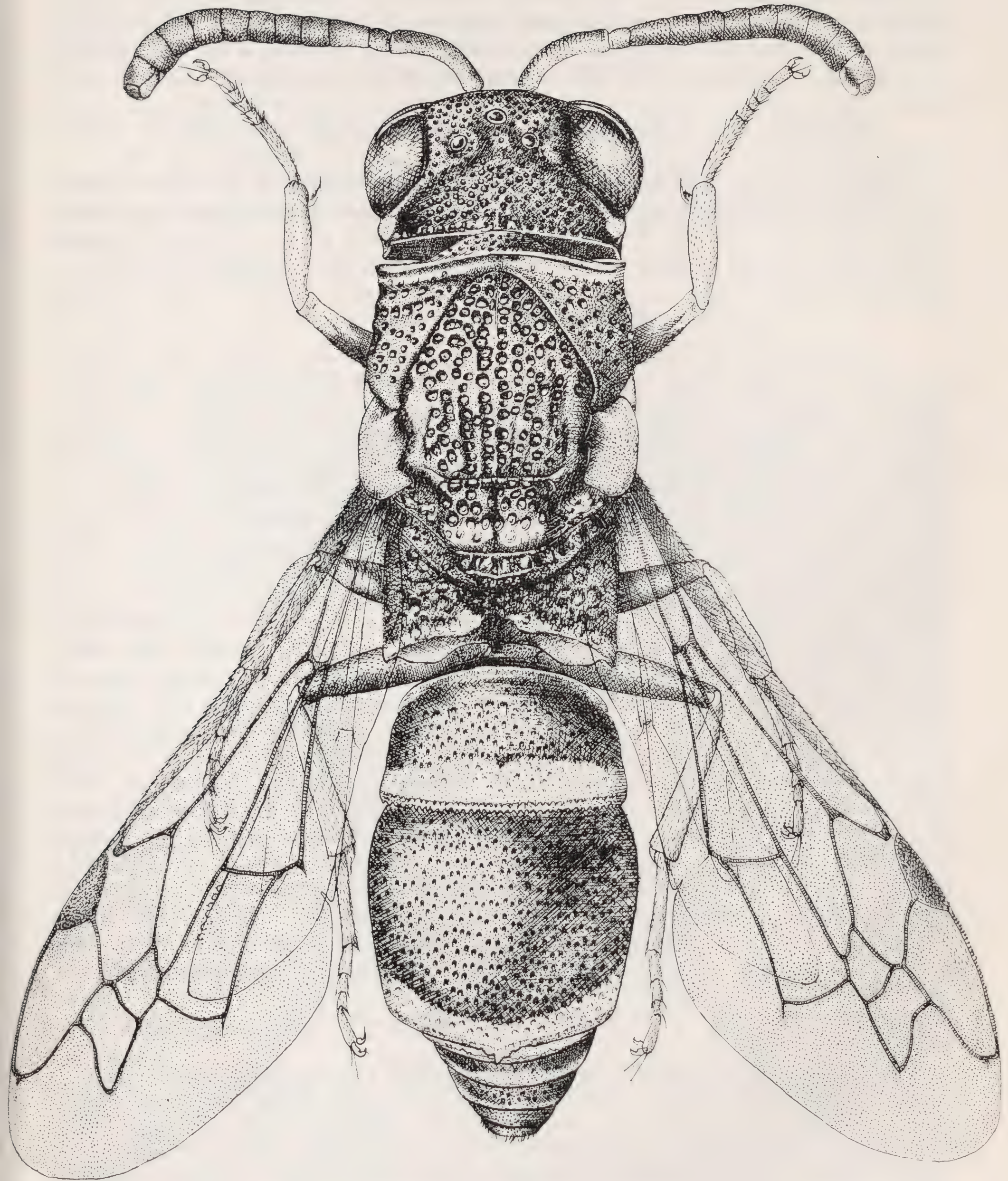


Fig. 2 - *Hypalastoroides depressus* n. sp., ♂ (G. D'Este del.).

lamella che circonda la faccia posteriore del propodeo; una fascia regolare, leggermente allargata nel mezzo, all'estremità del I tergite; una fascia apicale, sensibilmente ristretta nel mezzo, sul II tergite; una fascia sinuosa sul II sternite; fasce più sottili sui tergiti e sterniti III-VI. Tegule brune con due macchiette giallastre; zampe bruno-nere con gran parte dei femori anteriori, una macchia apicale sui femori medi e la quasi totalità delle tibie e dei tarsi, d'un color giallo-ocra, qua e là brunastro. Ali diffusamente imbrunite, con riflessi dorati e violacei.

Lunghezza, fino al margine posteriore del II tergite: mm. 5,5.

♀ - ignota.

Surinam, 1 ♂, 1-IV-62 (D.C. Geysker). Tipo nella coll. Van der Vecht.

Questa eccezionale specie, il cui studio mi è stato possibile per la grande cortesia del Prof. Van der Vecht, si distingue da tutti gli altri Eumenidi finora noti per la forma del vertice, che la figura illustra meglio di qualsiasi descrizione.

Monobia insueta n. sp.

♀. Capo, visto di fronte, circa tanto largo quanto alto, subcircolare. Clipeo più largo che lungo, un po' sporgente alla base, poi in gran parte subpianeggiante; l'apice è largamente e debolmente emarginato e la distanza che separa i denti apicali è circa eguale allo spazio interantennale. Inserzioni delle antenne circa del doppio più distanti tra loro che dagli occhi; spazio interantennale nettamente carenato. Occhi di poco più distanti tra loro sul vertice che presso il clipeo, con seni ampi e profondi. Fronte fortemente convessa. Ocelli posteriori un poco più vicini tra loro che agli occhi. Vertice e tempie bene sviluppati; le tempie, viste dall'alto, sono almeno tanto lunghe quanto i lobi superiori degli occhi; l'area depressa postocellare è pressochè indistinta, però i peli sono lì più fitti e più lunghi che nel resto del vertice. Antenne normali: il IV articolo è leggermente più lungo che largo, il V subquadrato, i successivi trasversi. Torace quasi subcilindrico, molto leggermente ristretto in avanti e all'indietro. Pronoto troncato anteriormente, con la carena bene sviluppata, regolare; sugli omeri si biforca ed un ramo scende, come di norma, verticalmente, mentre l'altro, assai sviluppato, si dirige orizzontalmente verso le tegule, separando in modo assai netto la faccia superiore del pronoto dalle facce laterali. Queste sono fortemente concave. Scutello di convessità normale; postscutello con una faccia dorsale breve ed un posteriore più lunga, quasi verticale, separata dalla dorsale da una carena trasversale, rettilinea e dentellata. Propodeo conformato circa come nella *M. angulosa* Sauss., con la faccia posteriore ampiamente concava ed i denti laterali assai sviluppati, quasi spiniformi. Carena epicnemiale del mesoepisterno bene sviluppata nella metà inferiore, assai meno distinta nella metà superiore. Tegule con il margine esterno angoloso, circa come nella *M. angulosa*. Nulla di particolare alle zampe ed ali. Addome circa come nell'*angulosa*, ma il I tergite è nettamente più corto del II sternite è assai sporgente alla base, poi subpianeggiante.

Clipeo con densi punti, specialmente alla base, e forti rugosità longitudinali. Capo e torace fittissimamente punteggiati. Sulle facce dorsali del propodeo i punti sono egualmente fittissimi, più grossi, ed invadono parte delle facce laterali che sono quasi lisce, con leggere strie e punti irregolari; la faccia posteriore è quasi liscia e porta solo delle fini rugosità trasversali. Primo e secondo tergite con punteggiatura fina, uniforme, formata da punti piccoli e spaziati, quasi come nella *M. anisitsi* Bréth. Secondo sternite con punti assai più grossi.

Pubescenza biancastra, assai rada e bassissima.

Nero, con le mandibole, le tegule e qualche parte delle zampe rossastre. Sono color *giallo ocra*: una linea sulle tibie anteriori; strette e regolari fasce apicali sui tergiti II, III e IV, gli angoli apicali degli sterniti II-III o II-IV. Ali intensamente giallo-ferruginee, con nervature dello stesso colore fino allo stigma incluso, poi tutto passa al colore bruno.

Lunghezza, fino al margine posteriore del II tergite: mm. 12,5-14,5.

Argentina: Alvear, 2 ♀♀ olotipo e paratipo, 19-21-IV-19 (Hubrich - Zool. Staats. Monaco). Olotipo nelle collezioni dello Z. Staats. di Monaco.

Per la colorazione si potrebbe facilmente confondere con la *M. aurata* Bert., che però è rivestita d'una fitta pubescenza dorata, ha il propodeo arrotondato ai lati, il postscutello obliquo ed il clipeo più lungo e più strettamente emarginato.

La *M. insueta* n. sp. è specie ben distinta da tutte le altre del genere soprattutto per le carene laterali orizzontali del pronoto, per la forma del postscutello, del propodeo e per la fittissima punteggiatura del torace.

***Zeteumenes argillaceus* (L.) ssp. *hubrichi* n. ssp.**

♀ ♂ - Nero. Sono color *ferrugineo chiaro*: mandibole; antenne, tranne la faccia superiore degli articoli VI-XI che è fortemente oscurita; il pronoto; due linee più o meno larghe e talvolta assenti, sul mesonoto; lo scutello, tranne il margine anteriore nero; il propodeo, tranne una linea mediana longitudinale nera e la parte anteriore delle facce laterali; tegule, zampe, tranne parte delle anche e dei trocanteri; due larghe linee longitudinali ai lati della metà posteriore del I tergite, riunite tra loro poco prima del margine apicale; il II tergite, tranne la base ampiamente nera; il II sternite, tranne una linea longitudinale mediana che si restringe e si arresta ad una certa distanza dal margine apicale. Sono d'un color *giallo* talvolta un poco volgente al ferrugineo: il clipeo; le orbite interne dei lobi inferiori degli occhi fino al fondo dei seni oculari; lo spazio interantennale; la faccia inferiore dello scapo; le orbite esterne in tutta la loro lunghezza; una lineetta lungo il margine posteriore del pronoto, generalmente ben distinta soltanto nel terzo mediano; una linea lungo le carene verticali delle facce laterali del pronoto; l'apice dei lobi laterali del pronoto; una macchia, talvolta parzialmente ferruginea, sulla parte superiore del mesoepisterno; una fascia apicale, talvolta assai larga, sullo scutello; macchie più o meno estese all'estremità del propodeo; macchiette, spesso assenti, all'estremità delle facce laterali dei femori; fasce apicali sul I tergite e sul I sternite; una larga fascia, occupante circa il quarto apicale, sul II sternite; talvolta il margine apicale del II sternite ed i tergiti III-VI o III-VII. Ali ferruginee più o meno oscurite.

Lunghezza, fino al margine posteriore del II tergite: ♀ mm. 16-17, ♂ mm/14-16.

Argentina: Granja, 1 ♀, olotipo, 14-II-21 ed 1 ♂, allotipo, il 13-II-20; 1 ♀ paratipo, 17-I-21; 7 ♂♂, paratipi, 20-I-21,5 ed 8-II-19, 12-II-21, 13-II-20. Rosario, 7 ♂♂, paratipi, 27-I-21 (Hubrich - Zool. Staats. Monaco). Olotipo nelle collezioni dello Z. Staats. di Monaco.

Questa forma è stata finora confusa con il *Z. mendozanus* (Schr.), che è specie ben distinta. Essa è assai più scura della ssp. *riojanus* (Bert.), della quale posseggo esemplari topotipici. La ssp. *dives* (Zav.) di Guayaquil, della quale pure ho esemplari topotipici, non è forse separabile dal *riojanus*.

Pachodynerus cubensis (Sauss.) ssp. **caymanensis** ssp. n.

♀ Clipeo nero, con una larga fascia basale gialla e l'apice ferrugineo. Fascia gialla del pronoto più stretta. Scutello con due piccolissime macchie gialle ai lati. Fascia gialla apicale del I tergite non allargata ai lati. Secondo tergite con fascia apicale gialla strettissima, più stretta del diametro dei punti che si trovano in prossimità del margine apicale. Secondo sternite nero. Il resto come nella forma tipica.

♀ Clipeo interamente giallo. Secondo sternite con fascia apicale gialla.

Var. - Una ♀ ha la fascia basale del clipeo largamente interrotta; un'altra ha il II tergite interamente nero.

Antille: Gran Cayman Isl., N. coast of Rum Point, light trap, 17-IV-26-VIII-38,15 ♀♀ tra cui l'olotipo e 4 ♂♂ tra cui l'allotipo (C.B. Lewis e G.H. Thomson, 1938 Oxford Univ. Exped. - BM). Tipo al Museo Britannico.

Ben distinto dal tipico *cubensis* (Sauss.) per la colorazione del clipeo e dell'addome.

RIASSUNTO

L'Autore descrive due nuove specie di Eumenidi: *Hypalastoroides depressus* ♂ del Surinam e *Monobia insueta* ♀ dell'Argentina, la nuova sottospecie *hubrichi* di *Zeteumenes argillaceus* (L.), e la nuova sottospecie *caymanensis* di *Pachodynerus cubensis* (Sauss.) dell'Isola Grand Cayman.

SUMMARY

New Eumenids from the Neotropical Region (Notulae vespilogicae XXVII)

The Author describes two new species of *Eumenidae*: *Hypalastoroides depressus* ♂ from Surinam, *Monobia insueta* ♀ from Argentina, the new subspecies *hubrichi* of *Zeteumenes argillaceus* (L.), and the new subspecies *caymanensis* of *Pachodynerus cubensis* (Sauss.) from Grand Cayman Isl.

A. Giordani Sordi

I N D I C E

	PAG.
FIORI G. - Il cibo dei Coleotteri adulti deserticoli	113
BEY-BIENKO G.Y. - <i>Ectobius duskei</i> Adel. as a characteristic inhabitant of steppes in the USSR (<i>Blattoptera</i>)	123
TAMANINI L. - Le due tribù <i>Scaphidiini</i> e <i>Scaphisomini</i> vanno considerate a rango di famiglie a sè stanti (<i>Coleoptera</i>)	129
BASILEWSKY P. - Sur la validité des Taxa génériques créés par F.A. Bonelli	138
CASTELLANI A.A., GABBA A., LATERZA L., PAVAN M. - Sulla biogenesi dell'acido formico in <i>Formica lugubris</i> Zett. (<i>Hymenoptera Formicidae</i>)	147
JACZEWSKI T. & KOSTROWICKI A.S. - Number of species of aquatic and semiaquatic Heteroptera in the fauna of various parts of the Holarctic in relation to the world fauna	153
STURANI M. - Osservazioni sulla diapausa invernale di alcune specie appartenenti al genere <i>Carabus</i> Lin. (s.l.) (<i>Coleoptera Carabidae</i>)	157
WIGGLESWORTH V.B. - The insect cuticle	167
SACCÀ G. - Il metodo della sterilità nella lotta contro <i>Musca domestica</i> L.: sintesi delle recenti ricerche effettuate dall'Istituto Superiore di Sanità	179
HERTING B. - Notes on European <i>Tachinidae</i> (Dipt.) described by Rondani (1856-1868)	189
BOLDORI L. - Cose fatte e cose da fare per una Fauna cavernicola d'Italia	205
BESUCHET C. - Les <i>Trogaster</i> du groupe de <i>doriae</i> (<i>Coleoptera Pselaphidae</i>)	211
PORTA A. - Ricordi sulla « Fauna Coleopterorum Italica »	219
LINDNER E. - Die Dipteren einer an einer Gartenrose durch eine Aleurodide in Ostafrika verursachten Biocoenose	222
ZANGHERI S. - Problemi attuali della sistematica dei Lepidotteri sulla base della morfologia degli apparati copulatori maschili	233
KASZAB Z. - The System of the Meloidae (<i>Coleoptera</i>)	241
STRANEO S.L. - Revisione del genere <i>Argutoridius</i> Chaudoir (<i>Coleoptera Carabidae</i>)	249
RUBTSOV I.A. - Man and the blood-sucking flies. On the characteristics of their interrelations in historical times	263
ZANGHERI P. - La fauna entomologica della Romagna: panorama sintetico	269
HILLE RIS LAMBERS D. - Four new species of <i>Cavariella</i> del Guercio, 1911 (<i>Homoptera Aphididae</i>)	285
WAGNER E. - Ueber <i>Macrotylus</i> Fieber, 1858 (<i>Hemiptera Heteroptera</i>)	300
SARÀ M. - Zoogeografia dei Psicodidi e osservazioni sulla geonemia delle specie italiane di <i>Pericoma</i> (Diptera)	311
BEIER M. - Reliktformen in der Pseudoscorpioniden-Fauna Europas	317
MELLINI E. - Studi sui Ditteri Larvevoridi. XX. Influenze esercitate dalla vittima sul parassita	324
BACCETTI B. & CAPRA F. - Nuove osservazioni sistematiche su alcune <i>Dolichopoda</i> italiane esaminate anche al microscopio elettronico a scansione (<i>Orthoptera Rhaphidophorinae</i>)	351
BERIO E. - Il metodo « magico » per l'estrazione dell'andropigio nei Lepidotteri in collezione a scopo diagnostico	368
GIORDANI SOIKA A. - Nuovi Eumenidi della regione neotropicale (<i>Notulae vespilogicae</i> XXVII)	379

Le comunicazioni scientifiche continuano anche nel III fascicolo.

Dott. **EMILIO BERIO** - *Direttore responsabile*

REGISTRATO AL TRIBUNALE DI GENOVA AL N. 76 (14 LUGLIO 1949)
FRATELLI PAGANO - TIPOGRAFICI EDITORI - Via Monticelli, 11 - GENOVA

STAMPATO IN ITALIA





SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES



3 9088 01057 4978